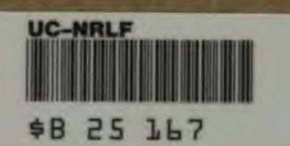
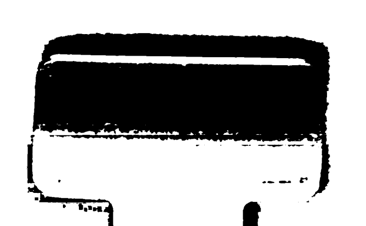

Google


UC-NRLF
$B 25 167



Beiträge

zur

Kenntnis, Theorie und Beurteilung

der

Mähmaschinen.

Von

Dr. Ing. Alwin Nachtweh,
Diplom-Ingenieur,
Professor an der Kgl. vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg und Geschäftsführer der Halleschen Maschinen-Prüfungs-Station zu Halle a. S.



Mit 6 Tafeln und 111 Textabbildungen.

BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstrasse 10.
1904.

Beiträge

zur

Kenntnis, Theorie und Beurteilung

der

Mähmaschinen.

Von

Dr. Ing. Alwin Nachtweh,

Diplom-Ingenieur,

Professor an der Kgl. vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg und Geschäftsführer der Halleschen Maschinen-Prüfungs-Station zu Halle a. S.



Mit 6 Tafeln und 111 Textabbildungen.

BERLIN.

VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., Hedemannstrasse 10.

1904.

Sonder-Abdruck

aus

Landwirtschaftliche Jahrbücher

1903.

Verlag von Paul Parey in Berlin.

Inhalt.

I. Einleitung.

Bei der vielseitigen Anwendung der Maschine in der Landwirtschaft tritt naturgemäss im technischen Kreise ein immer grösseres Interesse für den inneren Bau, d. h. für die Konstruktion dieser Maschinen zu Tage. Es lässt sich nicht leugnen, dass man hier ein Spezialgebiet besonderer Art vor sich hat. Wenn schon die *Kraftmaschinen* oder Motoren im Dienste der Landwirtschaft oft eine besondere Ausbildung erfahren mussten (Lokomobile) und unter ihnen der *animalische Motor* (Muskelkräfte von Menschen und Tieren) immer noch eine ziemliche Rolle spielt, so wird man insbesondere unter den *landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen* wegen der Eigenart ihres Zweckes und wegen des Umstandes, dass zu ihrem Betriebe sehr häufig ein animalischer Motor (die Gespannkraft) dient, eine Reihe von interessanten, eigenartigen und oft neuen Konstruktionen finden.

Unter den Arbeitsmaschinen darf — vielleicht neben dem Pfluge — *die Mähmaschine* deshalb einen besonderen Platz beanspruchen, weil ihre heutige Ausführung vollendet dasteht und man wohl bei keiner anderen landwirtschaftlichen Arbeitsmaschine so genau, so weit zurückreichend ihre Entstehung verfolgen kann, wie gerade bei der Mähmaschine.

Die Mähmaschine dient zum Mähen, d. h. zum Schneiden von Gras, Klee, Luzerne oder anderen Futtergewächsen, zum Schneiden von Getreide und anderen Halmfrüchten, zum Schneiden von Mais u. a. m. Das *Schneiden* bildet also bei der Mähmaschine das Wichtigste. In der richtigen, praktisch brauchbaren Ausbildung des *Schneideapparates* lag auch die wesentlichste Erfindung bei der Vervollkommnung und Einführung dieser Maschine. Die schliessliche, heutzutage verwendete Form des Schneideapparates bietet auch bezüglich der kinematischen Durchbildung den wichtigsten Teil in der *Theorie der Mähmaschine*.

Die vorliegende Arbeit wird sich daher zunächst mit einer *geschichtlichen Entwicklung* und den einzelnen *Systemen von Mähmaschinen* befassen, und dann soll der Theorie des heutigen Schneideapparates eine besondere Behandlung geschenkt werden.

Autoren auf diesem Gebiete, wie PERELS, FRITZ, WÜST, V. THALLMAYER u. a., haben, wie später erörtert werden soll, bezüglich der Arbeitsweise des heutigen Schneideapparates auf einem übereinstimmenden, aber

nicht ganz richtigen Standpunkte gestanden. *Meine* Untersuchungen sollen beweisen, inwiefern hier anderweitige theoretische Ausführungen am Platze sind. Ich habe hiernach eine grosse Anzahl von verschiedenen Mähmaschinen-Systemen dieser theoretischen Untersuchung unterzogen, deren Ergebnisse in vorliegender Arbeit veröffentlicht werden sollen.

II. Geschichtliches.

Die ältesten Aufzeichnungen über mähmaschinenartige Einrichtungen finden sich bei den römischen Schriftstellern PLINIUS, DEM ÄLTEREN[1]) (23 bis 79 n. Chr.) und PALLADIUS[2]) (im 4. Jahrhundert n. Chr.). Beide beschreiben einen gallischen Erntewagen, der auf zwei niedrigen Rädern ruht und von einem Ochsen in das Erntefeld von hinten[3]) hinein geschoben wird. Der Schneideapparat ist hier noch recht primitiv. Es ist ein einfacher Messerkamm. PALLADIUS schildert ihn nach wörtlicher Übersetzung etwa folgend: „An der Vorderseite des Wagens ist die Höhe des Brettes etwas niedriger. Dort werden zahlreiche, weitstehende (? — kaum richtig) Zähne, der Höhe der Ähren entsprechend, in Reihen angebracht, die in ihrem oberen Teil gebogen sind" („ibi denticuli plurimi ac rari (?) ad spicarum mensuram constituuntur in ordinem, ad superiorem partem recurvi.")[4])

Weitere Angaben über derartige oder ähnliche maschinelle Einrichtungen zum Schneiden des Getreides aus dieser alten Zeit finden sich sonst nirgends. HLUBEK[5]) schreibt zwar, dass bei den Juden auch ähnliche Geräte im Gebrauch gewesen seien, doch ist dieses nach mir gemachten Mitteilungen zuverlässiger Bibelforscher ganz unrichtig.

Eine andere in der Literatur enthaltene Angabe, dass MARSH,[6]) der Erfinder der Marsh-Mähmaschinen, in Ungar.-Altenburg im Museum der dortigen landwirtschaftlichen Akademie das Modell einer Mähmaschine gesehen habe, deren Skizze sich schon auf einem in der Umgebung des Ortes gefundenen Steine aus der Zeit des dritten Punischen Krieges (149 v. Chr.) habe erkennen lassen, und dass geflohene Karthager sich sollen hier (bei Ungar.-Altenburg) niedergelassen und heimatliche Mähmaschinen sollen mitgebracht haben, beruht entschieden auf einem Irrtum.[7])

---

[1]) Hist. nat. XVIII, 296.

[2]) De re rust. VII, 2.

[3]) Eine nicht ganz einwandfreie Abbildung hat BENNET WOODCROFT in seinem Werke: „Appendix to the Specifications of English Patents of Reaping Machines" (London 1853) nach der Beschreibung von PALLADIUS angefertigt. Dieselbe ist auch in PERELS „Die Mähemaschinen", Jena 1869, S. 8 abgebildet.

[4]) Eine ausführliche Beschreibung in einer etwas freien Übersetzung der Stellen aus PLINIUS und PALLADIUS hat H. FRITZ, Handbuch der landwirtschaftlichen Maschinen, Berlin 1880, S. 370.

[5]) HLUBEK, Die Landwirtschaftslehre, 2. Auflage, Wien 1853, S. 502.

[6]) ANDREY'S „American Agricultural Implements", Chicago 1894, S. 41.

[7]) In dieser Richtung teile ich die Ansicht mit SIEGFRIED GERSTL, welche er in seinem Artikel „Die Mähmaschine in Österreich" in der „Wiener Landw. Zeitung" 1900, S. 169 ausgesprochen hat.

Auch in den Aufzeichnungen des Mittelalters ist keine Mähmaschine oder eine ähnliche Einrichtung beschrieben. Selbst die *Theatra machinarum*, welche alle zeitgenössischen mechanischen Einrichtungen beschreiben, enthalten keine auf Mähmaschinen bezüglichen Angaben.

Erst im 18. Jahrhundert finden sich weitere Versuche und Bestrebungen, Mähmaschinen zu bauen. Die Ursache hierzu lag in den veränderten Verhältnissen, welche durch die von JAMES WATT 1768 gemachte Verbesserung an der Dampfmaschine bedingt waren. Der damals schon fühlbar gewordene Arbeitermangel auf dem Lande veranlasste die „Society for the encouragement of arts“ in London im Jahre 1780, einen Preis von 30 £ und eine goldene Medaille auszuschreiben für eine brauchbare Mähmaschine. Es war die Konstruktion einer Maschine verlangt worden, welche verschiedene Getreidearten und andere Pflanzen (z. B. Bohnen und dergl.) schneller und billiger schneiden, keine Körner ausschlagen und die Halme zum Binden bequem hinlegen sollte. Die eingegangenen Projekte erwiesen sich alle als unbrauchbar. Zwei von diesen Versuchen finden sich in der Literatur[1]) besonders erhalten. Der eine Versuch stammt 1784 von CAPEL LLOFT aus Bury, der andere von WILLIAM PITT aus dem Jahre 1786 (Annal. of agricult. 1785 und 1787). Beide hatten die bei den Galliern bereits bekannte Methode benützt. LLOFT hatte genau den gallisch-römischen Erntewagen, dessen Vorderkante mit einem Metallkamm besetzt war, erfunden,[2]) während PITT statt dieser Zahnklinge eine mit Messerklingen besetzte Walze an der Vorderkante des Erntewagens angebracht hatte, die er von der Wagenradwelle aus mittelst eines Riemens in Drehung versetzte.

Von hier ab beginnt nun ein reger Wettkampf im Erfinden einer brauchbaren Mähmaschine. Aber gleich anfangs zeigte sich, dass die Schwierigkeit lediglich in der Erfindung eines brauchbaren Schneideapparates zu suchen war. Zu der ältesten *kammartigen* Form oder jenen von LLOFT und PITT gemachten Versuchen kamen bald Erfindungen, deren Schneideapparat in sich drehenden Sensen oder Sicheln bestand. Dieselben suchten in der einfachen Übertragung der Handarbeit in eine maschinelle Einrichtung ihr Ziel zu erreichen. Alle jene Versuche mussten als gescheitert bezeichnet werden. Hierher gehören alle Schneideapparate, welche in sensenartigen, dann sägeförmigen, runden und selbst polygonalen Scheiben bestanden.

Solche Erfindungen machten BOYCE (1799), JAMES SMITH in Deanstone, Pertshire (1807), GLADSTONE (1806) oder SCOTT in Ormiston. Von diesen

[1]) H. FRITZ, Handbuch der Landw. Maschinen, Berlin 1880. — S. GERSTL, „Aus der Geschichte der Mähmaschine“, Österreich. landw. Wochenblatt, Wien 1900.

[2]) Während die einen berichten, LLOFT habe diesen Erntewagen gerade seiner Kenntnis jener römischen Schriftsteller entnommen, behaupten die anderen (in „Record of the great Exhib. 1862“ im Prakt. mech. Journ.), LLOFT habe sich sehr über die Ähnlichkeit seiner Mähmaschine mit jener gallischen gewundert, als man ihn auf jene Stellen der beiden römischen Schriftsteller aufmerksam machte.

hat insbesondere die SMITH'sche Maschine[1]) eine ziemliche Bedeutung erlangt. Dieselbe war zweiräderig und wurde von zwei Pferden, wie bei dem gallisch-römischen Erntewagen, von hinten in das Getreidefeld hinein geschoben. Als Schneideapparat besitzt sie eine vorn an der Maschine angebrachte senkrechte Trommel, welche durch Kegelräderpaare von der Fahrräderachse aus in Drehung versetzt wird. Die Trommel ist nach unten zu verjüngt und hat unten, nahe am Boden, ein scharfes Messer, welches wie eine gebogene Sense den unteren Umfang umgibt. Die rotierende Kreisschneide schneidet die Halme unten ab und legt sie in Schwaden seitlich auf den Boden.

Alle Erfindungen mit rotierenden Schneideapparaten hatten keinen Erfolg. Trotzdem wurden immer wieder derartige Schneideapparate erfunden und patentiert. Eine der eigentümlichsten Erfindungen ist die Getreidemähmaschine für Handbetrieb, welche 1839 von dem österreichischen Artillerie-Feuerwerker HEINRICH SPRINGER erfunden und durch österreichisches und englisches Patent geschützt wurde.[2])

Trotzdem so lange an den vergeblichen Versuchen mit rotierenden Schneideapparaten gearbeitet wurde,[3]) finden wir schon viele Jahre vorher ein Betreten des richtigen Weges durch Erfinden des Schneideapparates nach dem *Scherenprinzip*. Der Erste in der Reihe dieser Erfinder war ROBERT MEARES in Frome (Somersetshire), welcher am 20. Mai 1800 unter No. 2400 ein englisches Patent[4]) nahm. Diese Erfindung bildete in der Tat einen Wendepunkt in der Geschichte der Mähmaschine. Eine Verbesserung dieses Scherensystems machte dann 1807 SALMON in Woburn.[5])

Wenn nun bereits durch die Erfindung des Scherensystemes eine Weiterentwickelung der Mähmaschine gesichert war, so musste doch erst die Verwendung eines Haspels für die richtige Zuführung der Halme erfunden werden. Dies machte 1822 HENRY OGLE. Ebenso ist bemerkenswert, dass 1820 MANN in Raby (Cumberland) es möglich machte, seine Maschine von den Pferden nicht mehr stossen, sondern ziehen zu lassen.[6])

Unter Benutzung aller dieser wichtigen Einzelerfindungen gelang es nun (1826—1828) PATRICK BELL, einem schottischen Landpfarrer in Carmylie, Forfarshire, eine wirklich brauchbare Mähmaschine zu bauen. Wenn wir von dem SMITH'schen Schnitter absehen, der 1817 bereits von

---

1) Eine Abbildung der SMITH'schen Mähmaschine in ihrer verbesserten Form (vom Jahre 1811) findet sich im „Engineering" vom 27. Juli 1879. Ebenso sind hiernach von Prof. V. THALLMAYER in Ungar.-Altenburg Nachbildungen aus dem „Engineering" in den Aufsätzen von S. GERSTL in der „Wiener Landw. Zeitung" 1900 und im „Österr. landw. Wochenblatt" 1900 enthalten.

2) „Die Mähmaschine in Österreich" von SIEGFRIED GERSTL, „Wiener Landw. Zeitung" 1900, enthält auch eine Abbildung dieser SPRINGER'schen Maschine; sie ist dem „Engineering" vom 27. Juli 1879 entnommen.

3) Vergl. EMIL PERELS, „Die Mähemaschinen", Jena 1869, S. 11, Fussnote 1.

4) Eine vollständige Zeichnung findet sich bei WOODCROFT a. a. O.

5) Eine gute Zeichnung hat PERELS, ebenda S. 13.

6) Nach PINTUS, „Die Mähemaschine", 1862, S. 4.

Peter Jordan (niederösterr. Reg.-Rat und Professor der Landwirtschaft zu Wien) nach der Herrschaft Vösendorf in Österreich gebracht wurde und dort praktisch arbeitete,[1]) so muss der schottische Landgeistliche Bell als der Vater unserer heutigen Mähmaschine bezeichnet werden. Er nahm das von Meares erfundene und 1807 von Salmon verbesserte Scherensystem und kam so unserer heutigen Maschine sehr nahe; er benutzte von Ogle den Haspel, nur machte er ihn verstellbar. Seine Maschine wurde noch von den Pferden geschoben. Jedenfalls war dies die beste Maschine, die in Europa selbständig erfunden wurde, und die einzige, die 1835 als Muster nach Amerika ging. Bell nahm kein Patent; jeder konnte seine Maschine nachahmen und verbessern. Sie tauchte nach der Londoner Ausstellung (1851) noch einmal auf und schlug in ihrer von Croskill in Beverley verbesserten Form die anderen Maschinen. Noch in den Jahren 1853—1856 gewann diese Maschine Preise. Sie wurde in der Croskillschen Fabrik zu Beverley noch bis 1870 hergestellt.[2])

Bevor ich nun auf die weitere Entwickelung des bereits erfundenen Schneideapparates mit dem Scherenprinzipe eintrete, müssen wir uns noch mit den Erfindungen nach dieser Richtung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika beschäftigen. Von dort wird berichtet (Perels a. a. O. S. 18), dass schon im Jahre 1803 French und Hawkins in New-Jersey ein Patent auf eine Mähmaschine genommen haben. Ihnen folgen bis 1831 eine Reihe von Erfindern mit meist wertlosen Patenten. Woodcroft (a. a. O. S. 66) berichtet in dem *Journ. Fran. Inst. vol.* II, neue *Serie, S. 254* von einem Erfinder Lam in Hallowell (Staat Maine), der 1828 ein Patent auf eine Kombination von Mähmaschine und Dreschmaschine nahm. Auch die amerikanischen Patent-Ausbildungen von Mähmaschinen hatten zuerst als Schneideapparat rotierende Scheiben; als Erster wird in Amerika Erastus Ingersoll in Farmington (Staat Michigan) genannt. Nun kommt 1831 die Erfindung einer Mähmaschine, welche in Verwendung des Scheren-Schneideapparates bereits den heutigen Mähmaschinen gleich stand. Sie war eine Erfindung von William Manning[3]) in Plainfield (New-Jersey). Er war auch der Erste, welcher die seitliche Anspannung der Zugtiere vor der Maschine einführte.

Von nun an beginnt die eigentliche technische Entwickelung der Mähmaschine. Schon 1828 hat Obed Hussey in Baltimore[4]) durch die Anwendung des Scheren-Schneideapparates die Entwickelung dieses wichtigen Teiles der Mähmaschine in richtige Bahnen geleitet. Seit 1832 spielt Cyrus Hall Mac Cormick in Chicago eine entscheidende Rolle in der Vervollkommnung des Schneideapparates. Es würde mich an dieser Stelle

---

[1]) Fritz a. a. O. S. 371 und Gerstl in der „Wiener Landw. Zeitung“ 1900, S. 374.

[2]) Perels, Die Mähemaschine, Jena 1869, S. 15. Daselbst ist auch auf S. 16 eine gute Abbildung der Maschine aus Stephens' „Book of farm implements and machines“ (Edinburg und London 1858), Tafel XX.

[3]) Perels a. a. O. S. 18 u. f.

[4]) Fritz a. a. O. S. 373.

zu weit führen, wollte ich alle die nebeneinander verlaufenden Bestrebungen und die gegenseitigen Streitigkeiten beider Erfinder eingehender ausführen. Über dieselben sind in den mehrfach angeführten Schriften genaue Angaben vorhanden. Im Juli 1897 wurde von der *„Mc. Cormick Harvesting Machine Company“* in Chicago eine Schrift veröffentlicht, welche von R. B. Swift verfasst und *„Who invented the reaper?“* betitelt war. Es ist eine Antwort auf einen Protestbericht, welcher bei der Finanzkammer eingereicht worden sein soll, und enthält eine ausführliche Begründung, dass nicht Hussey, sondern Mc. Cormick der eigentliche Begründer des modernen Mähmaschinenbaues sei, weil es nicht darauf ankomme, wer die Mähmaschine erfunden habe, sondern vielmehr darauf ankomme, wer eine brauchbare Ausbildung, richtige Fortentwickelung gegeben und schliesslich eine brauchbare Maschine geschaffen habe. Und der war Mc. Cormick! Ein sehr interessantes Werk, welches durch eine Reihe von guten Abbildungen die ganze Entstehung der Mähmaschine darzustellen versucht, erschien gelegentlich der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 von der *„Deering Harvester Company“* in Chicago, U. S. A.[1])

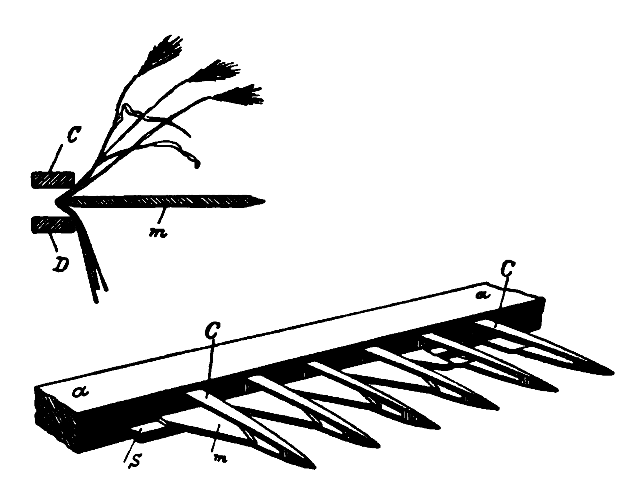


Fig. 1. Husseys Schneideapparat von 1833.

Für das bessere Verständnis einer Weiterentwickelung des Schneideapparates mit Scherenwirkung wird es zweckdienlich sein, an Hand von Abbildungen die verschiedenen Ausführungen zu besprechen. In Fig. 1 ist der Schneideapparat von Hussey aus dem Jahre 1833 dargestellt.[2]) Zur Erläuterung dieser Zeichnung führe ich aus der Patenterneuerungsschrift No. 449, welche 1857 Obed Hussey zuerkannt wurde, folgendes wörtlich an:

„In meiner ursprünglichen Erfindung der Mähmaschine vom Jahre 1833 war der obere Teil der Finger sowohl vor als auch hinter dem Messer am unteren Teile derselben befestigt (siehe *C C*). Das Gras, Stroh u. s. w., das nicht vollständig abgeschnitten wurde, wurde durch die Scherbewegung eingeklemmt und verursachte, da es die freie Bewegung der Messer hinderte, das, was die Landwirte das Stopfen nannten . . . .“

---

[1]) Official Retrospective Exhibition of the development of Harvesting machinery, Paris 1900, 47 rue Servan (Avenue de la république), erschien in englischer und französischer Sprache.

[2]) R. B. Swift a. a. O. S. 22.

An den Messern von HUSSEY war auf beiden Seiten eine Schneide angeschliffen. Das hatte den Zweck, zu verhindern, dass die scharfe Schneide mit den Fingern in Berührung kam und dass sie in dieselben schnitt, wenn sie federte oder sich bog.

In einem Schriftstücke, das HUSSEY im Jahre 1848 beim Patentamte einreichte, verwirft er alle Einzelheiten seines ersten Patentes, nur seinen Schneideapparat nicht, und beschreibt ihn folgendermassen:

> „Er ist aus einer Reihe von Messern zusammengesetzt, die die Form einer Pfeilspitze haben und nebeneinander an einer Stange angeordnet sind. Ich beanspruche nicht der Erfinder dieser Messer zu sein, aber ich beanspruche die Idee, sie mit den doppelten Fingern zu verbinden und sie innerhalb derselben in hin und her gehende Bewegung zu versetzen."

Aus Fig. 1 geht die Bauart ganz deutlich hervor. Die dreieckigen Messerplättchen *m* sind beidseitig von unten und von oben geschärft. Sie sitzen an der Stange *S* und gehen durch die Öffnung der doppelseitigen Finger. Letztere sind gabelartig gespalten in die beiden Teile *C* und *D*. Die Finger sitzen an dem Fingerbalken *a a*.

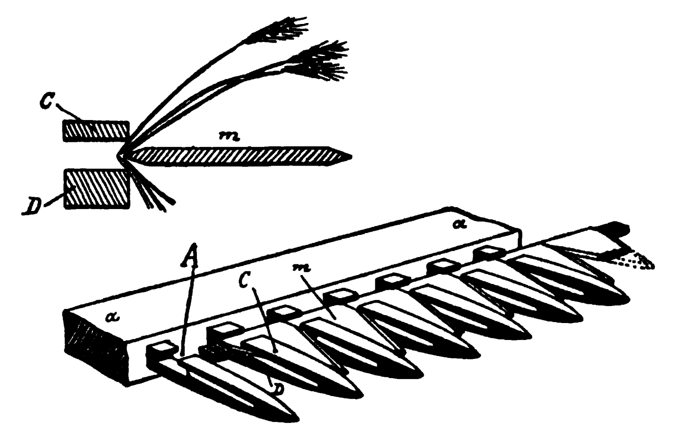


Fig. 2. HUSSEYS Schneideapparat von 1847.

Es geht aus der oberen Querschnittszeichnung auch ganz deutlich hervor, dass eine richtige schneidende Wirkung nach Art einer Schere hier wohl kaum eingetreten sein wird. Ganz treffend macht hierzu in einer Beschreibung dieses Schneideapparates GEORGE HARDING folgenden Vergleich: „Der HUSSEY'sche Schneideapparat wirkt ähnlich wie eine stumpfe Axt, die zwischen zwei Klötzen haut und mit der man wohl einen Stock entzwei schlagen kann, wenn man ihn quer über die Klötze legt und darauf schlägt."

Der Winkel zwischen dem Messer und der Fingerkante war auch hier (Fig. 1) ein sehr spitzer; er betrug ungefähr 18°, die Länge der abgeschrägten Schneidenschärfung über 4 Zoll (etwa 10 *cm*).

Auch ist hierzu noch zu bemerken, dass mit diesem Schneideapparat früh morgens, wenn das Getreide vom Tau noch nass war, nicht gemäht werden konnte. Nur wenn die Halme steif und trocken waren, liessen sie sich bei dieser Scherenwirkung durchreissen. Die Fig. 2 zeigt den Schneideapparat HUSSEYS vom Jahre 1847. Er hatte hier schon das Falsche seiner

Auffassung des Scherenprinzipes eingesehen und daher in seinem Patente No. 5227 vom 7. August 1847 folgende Verbesserung angegeben:

„Bei meiner ursprünglichen Erfindung waren die Messer mit einer Schrägung auf *beiden* Seiten geschliffen. Der Zweck war der, zu verhindern, dass die scharfe Kante mit dem Eisen in Berührung kam, sobald sie durch den Finger glitt. Diese Schrägung ist nun am Grunde des Messers nicht so nötig, wie an der Spitze. Daher ist bei der Verbesserung etwa 3 *cm* von der Ecke weg die Kante unten eben gelassen. Die Absicht ist die, mit dieser flach liegenden Schneide, wenn sie in Berührung mit dem Finger kommt, das Gras, das zwischen Finger und Messer unterhalb desselben eingeklemmt wird, abzuschneiden und auszustossen."

Über den Schneideapparat der ersten Mähmaschine von Mc. Cormick findet sich in *Mechanics' Magazine* von 1833 folgende Beschreibung:

„Ein Rad dreht eine kleine Kurbel und hiervon empfängt das Messer seine hin und her gehende Bewegung. Dasselbe ist $4^1/_2$ Fuss (137 *cm*) lang und mit einer Schneide versehen, gerade und fein gezahnt, sowie in rechtem Winkel zur Fahrrichtung . . . . Die Halme werden daran verhindert, mit dem Messer hin und her zu gehen, dadurch, dass Drahtstücke in einer Entfernung von 2—3 Zoll (5—8 *cm*) nebeneinander darüber vorragen."

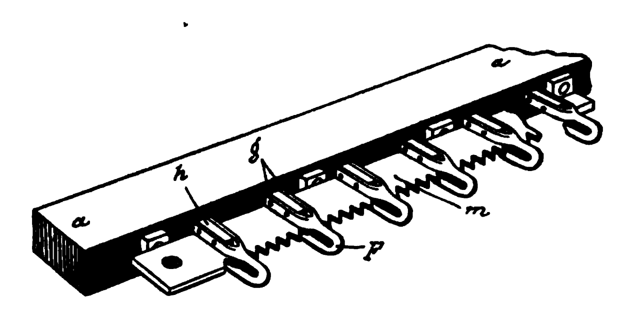


Fig. 3. Mac Cormicks Schneideapparat bis 1839.

In seinem Patente vom 1. Juni 1834 beschreibt Mc. Cormick zwei Weisen, das Messer auszubauen. Die eine wirklich verwendete ist folgende:

„Ein Messer wird von einer Kurbel angetrieben, besitzt eine glatte oder gezahnte Schneide, ist mit festen Stücken ausgerüstet, die oberhalb und unterhalb stehen und über dasselbe hervorragen, um die Halme zu stützen, während sie abgeschnitten werden; oder auch, es wird eine Doppelkurbel verwendet und ein zweites Messer der gleichen Art, das gegen das erste arbeitet."

Die Absicht, zwei Messer derartig zu verwenden, wie eben angedeutet, wurde nie ausgeführt. Nach den Zeugnissen, die Wm. S. und Leander J. Mac Cormick in den 40er Jahren des vergangenen Jahrhunderts gaben, scheint es, dass die Finger über das Messer vorragten und unter die schneidenden Kanten zurückgebogen waren. Wm. S. Mc. Cormick beschreibt diese Finger folgendermassen (Fig. 3):

„Das hintere Ende (*g*) der eisernen Finger (*F*) hatte die Gestalt einer Gabel und war an der Plattform an einen hölzernen Zapfen (*h*)

angenietet. Das vordere Ende ragte über die Klinge (*m*) vor und reichte unter dieselbe.“

In Fig. 3 ist der Mc. CORMICK'sche Schneideapparat abgebildet, wie er bis zum Jahre 1839 benutzt wurde.

Mc. CORMICK soll seine Idee eigentlich nur bis zum Jahre 1835 verfolgt haben, um sie dann bis 1839 gegen ein anderes Unternehmen aufzugeben, von dem er sich grösseren Gewinn versprach. Im Jahre 1840 wurden die Finger in beiderseits geschlossene umgebaut. Doch auch damals klagten die Landwirte bei dem Mc. CORMICK'schen Schneideapparat über dieselben Missstände, wie vier Jahre später noch bei HUSSEY, dass nämlich das Gras unter das Messer gezogen werde und nicht gut damit zu arbeiten sei.

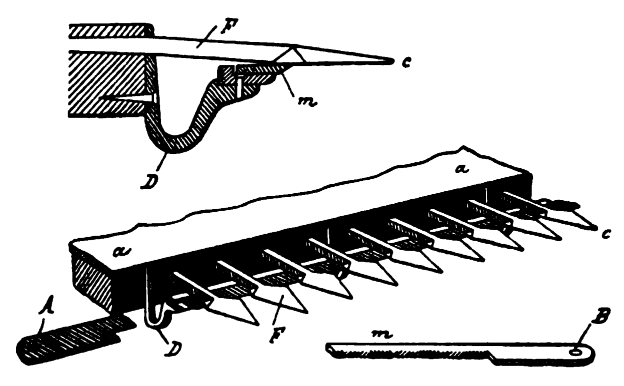


Fig. 4. MAC CORMICKS Schneideapparat von 1842.

1842 wurde schon ein Schneideapparat verwendet, wie er im Patent vom Jahre 1845 (Fig. 4) dargestellt ist. Mit der Arbeit dieses Apparates war man nach den Zeugnissen der Farmer sehr zufrieden.

Die Klinge *m* (Fig. 4) erhielt Sägezähne in verschiedenen Strichen, gekrümmte Unterlagen *D*,

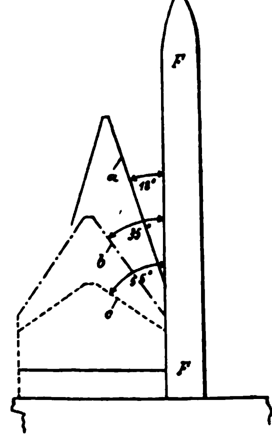


Fig. 5. Darstellung der Schneidewinkel.

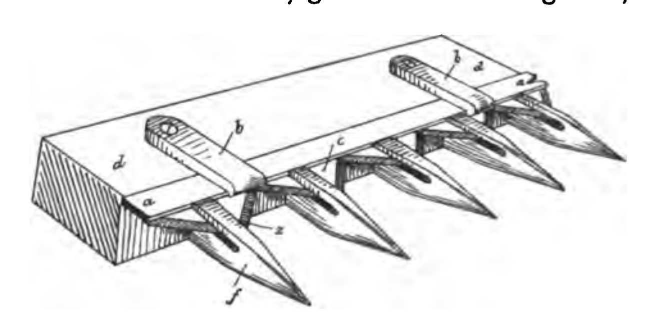


Fig. 6. RUGGS Schneideapparat um 1840.

welche das Messer *m* gegen die pfeilspitzartigen Finger *F* drückten, wodurch ein Scherenschnitt zustande kommt, der ein Verstopfen auch in nassem Korn ausschliesst.

1852 kehrte Mc. CORMICK zu den offenen Fingern zurück, zackte auch seine Messerstange aus und gestaltete so sein Zugschnittprinzip wirksamer. Einige Fabrikanten (Mc. CORMICK erteilte Lizenzen) machten HUSSEYS Messer kürzer, schliffen sie unten eben und erreichten dadurch auch mit

Husseys Apparat eine bessere Wirkung. Kurz nach 1840 kam auch der Rugg'sche Schneideapparat auf, welcher in Fig. 6 dargestellt ist.[1]) Er gleicht dem Schneideapparat unserer heutigen Mähmaschine schon sehr. George Rugg aus Ottawa, Illinois, U. S. A. war der Erste, welcher die Schneiden der dreieckigen Messerplatten mit den heute noch angewendeten Sägezähnchen versah.

Fig. 5 gibt noch die verschiedenen Schneidewinkel, welche Hussey und Mc. Cormick anwendeten. Die ausgezogenen Linien zeigen Husseys Messer *a* nebst Finger *F* mit seiner langen Spitze, dessen Kante gegen den Finger einen Winkel von 18° einschliesst. Die anderen Linien *b* und *c* sind die Messer der heutigen Mc. Cormick'schen Mähmaschine. Der eine Winkel ist 35°, also fast zweimal so gross als jener von Hussey und in der Getreidemähmaschine sogar dreimal so gross, also 55°.

III. Der jetzige Schneideapparat.

In der äusseren Ausgestaltung des Schneideapparates zeigen die heutigen Gras- und Getreidemähmaschinen eine grosse Übereinstimmung. Nur die kleinen Handgrasmähmaschinen, die sogen. Rasenmäher, haben einen anderen Schneideapparat. Diese nach Buddings System gebauten kleinen Mähmaschinen, wie sie in Garten- und Parkanlagen benutzt werden, besitzen als Schneideapparat schraubenförmige, um eine Mittelachse sich drehende Messer. In der Gruppe dieser kleinen Maschinen bilden die sogen. *„Clipper Lawn Mowers"* von der Clipper Lawn Mower Co. in Norristown, Pennsylvania, U. S. A. eine Ausnahme, denn diese sind mit einem Schneideapparat nach dem Scherenprinzip ausgerüstet, genau wie die grossen Maschinen.

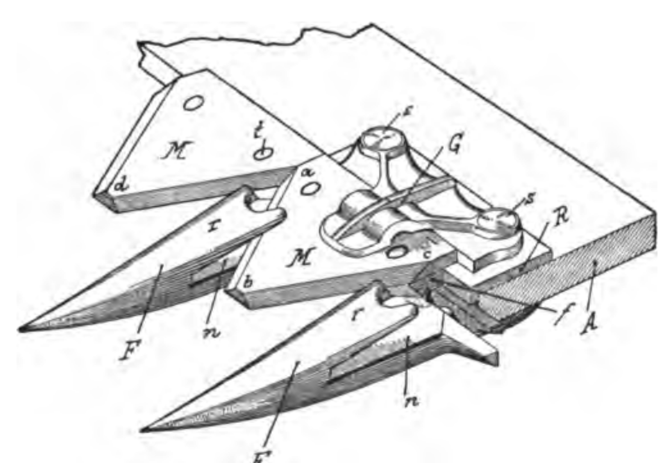


Fig. 7. Der moderne Schneideapparat.

Der in den letzten 20 Jahren fast unverändert zur Verwendung kommende Schneideapparat zeigt bei allen Gras- und Getreidemähmaschinen die in Fig. 7 dargestellte Zusammensetzung. Es ist nur ein kleiner Teil des ganzen Schneideapparates, bloss 2 Finger, dargestellt. Fig. 8 gibt einen Querschnitt mitten durch einen Finger in orthogonaler Darstellung.

---

[1]) Official retrospective exhibition prepared by the Deering Harvester Company, Chicago, a. a. O. S. 32.

An einer im Querschnitt rechteckigen Stahlstange *A*, dem Fingerbalken, sind in gleichem Abstande die Finger *F* in einer Linie mittelst der Schrauben *s* angeschraubt. An einer kleineren Stahlstange *f* sind die dreieckigen Messerplättchen oder Messerblätter *M* mittelst der Nieten *t* angenietet. Die Dicke dieser Messerblätter beträgt 2—2,5 *mm*, *a b* und *b c* sind die schneidenden Kanten. Dieselben sind schräg geschliffen; die Neigung dieses Schliffes beträgt 1 : 3 bis 1 : 4. Über die anderen zahlenmässigen Verhältnisse der Abmessungen verweise ich auf Abschnitt V dieser Arbeit.[1])

Die Messerstange *f* erhält auf irgend eine Weise eine hin und her gehende Bewegung.

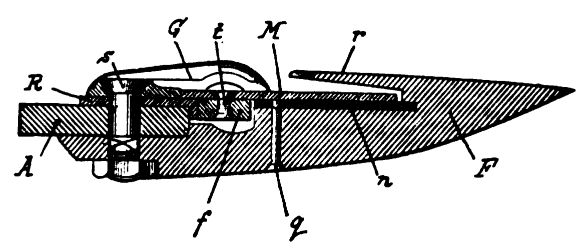


Fig. 8. Querschnitt durch den modernen Schneideapparat.

Damit nun ein Scherenschnitt zustande kommt, muss zu den hin und her gehenden Schneidekanten der Messerblätter *M* noch eine Gegenschneide geschaffen werden. Diese Gegenschneiden liegen fest und befinden sich an einer Stahlplatte *n*, welche an den unteren Teil der Finger mittelst Nieten *g* angenietet ist. Man nennt daher diese Stahlplatten auch die Fingerplatten *n* (vergl. auch Fig. 101). In Fig. 9 ist ein Finger *F* mit der aufgenieteten Stahlplatte *n* perspektivisch dargestellt. Die Finger sind aus Weichguss und

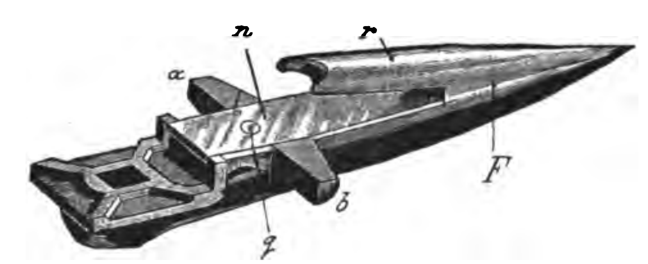


Fig. 9. Einzelner Finger eines Mähmaschinen-Schneideapparates.

schiffskielartig gebaut. Zum oberen Schutze der Messer haben die Finger eine Rückenverlängerung *r*. Die beiden Stege *a* und *b* geben den Fingern einen seitlichen Halt und verbinden sie gleichsam untereinander.

Damit die Messerstange mit ihren Dreiecksmessern sich nicht willkürlich von den Gegenschneiden abheben kann, wodurch ein exakter Scherenschnitt vereitelt würde, wird die Messerstange von Zeit zu Zeit durch sogen. Gegenplatten *G* niedergehalten. Diese Gegenplatten werden dann durch dieselben Schrauben *s*, welche zur Fingerbefestigung dienen, an den Fingerbalken *A* angeschraubt. Die Schneiden der Messerblätter (*a b*, *b c*, *a d* . . . .), sowie auch die Schneiden der Fingerplatten können glatt oder gerippt sein. Erstere müssen sehr häufig nachgeschliffen werden, während letztere oft wochenlang benutzt werden können, ohne dass ein

[1]) Ältere Angaben finden sich bei Fritz a. a. O. S. 377 u. f.

Nachschärfen notwendig ist; nicht zu dicht stehende und trockene Frucht ist dabei vorausgesetzt. Bei Grasmähmaschinen wird auch von den Fabrikanten, welche an diesen Maschinen gerippte Fingerplatten anbringen, behauptet, dass solche Grasmäher imstande seien, kürzer zu schneiden. Dies hat sich bei meinen praktischen Versuchen (z. B. vergleichsweise an 6 Maschinen in Reinach[1]) 1898) nicht bewahrheitet.

Da gerade dem meist Wiesenwirtschaft treibenden Schweizer-Landwirt viel daran gelegen ist, das Gras möglichst kurz zu mähen, hat Buser-Schmassmann in Gelterkinden (Schweiz) einen neuen Schneideapparat[2]) konstruiert, der in Fig. 10 im Querschnitt dargestellt ist. Die Messerstange *f* mit den aufgenieteten Messerblättern *m* liegt unter den Fingern *F*. Die ganze Anordnung könnte dadurch entstanden sein, dass man einen bisher zur Anwendung gelangten Schneideapparat einfach umkehrt und die Fingerspitzen in entgegengesetzter Weise aufbiegt. Nach vorgenommenen praktischen Versuchen schneidet dieser neue Apparat ganz tadellos. Da aber die Führung des Messerbalkens nach der gegebenen Skizze in Fig. 10 noch mangelhaft ist, werden sich wohl mit der Zeit Schwierigkeiten einstellen.

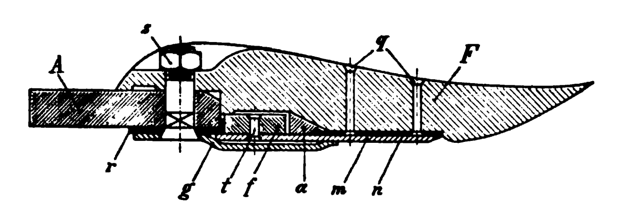


Fig. 10. Schneideapparat von Buser-Schmassmann.

IV. Die Systeme.

Die sämtlichen heutzutage in Anwendung stehenden Mähmaschinen (harvesters) können nach dem Zwecke, dem sie dienen, in verschiedene Arten eingeteilt werden. Berücksichtigt man hierbei ausserdem noch die Verschiedenheiten in der Bauart, wobei namentlich die verschiedenen Mechanismen zur Hin- und Herbewegung des Messers eine Hauptrolle spielen, dann kann nachfolgende *System-Einteilung* aufgestellt werden.

I. *Grasmähmaschinen* (mowers):
   A. Grasmähmaschinen mit rotierendem Schneideapparat.
   B. Grasmähmaschinen mit Scheren-Schneideapparat.
      1. Antrieb durch Kurbelmechanismus:
         a) Zahnräderantrieb,
         b) Kettenräderantrieb.
      2. Antrieb durch Walzrad.
      3. Antrieb durch Nutenwalze.
   C. Grasmähmaschinen mit anderen Schneideapparaten.

Ia. *Grasmähmaschinen, zum Getreideschnitt umgebaut*:
      1. Mähmaschinen mit Handablage.
      2. Mähmaschinen mit Anhaueblech.

---

[1]) A. Nachtweh, Heuerntemaschinenprobe in Reinach (Aargau). Schweizerische Landw. Zeitschrift, Aarau 1898, S. 497 u. f.

[2]) Schweiz. Landw. Zeitschrift, Aarau 1903, S. 423.

3. Mähmaschinen mit Tischablage.
4. Mähmaschinen mit Haspelablage.
5. Kombinierte Mähmaschinen.

II. *Getreidemähmaschinen:*

A. Getreidemähmaschinen mit Selbstablage (reapers).

B. Getreidemähmaschinen mit Bindevorrichtung (binders).

1. Getreidebindemähmaschinen *mit* Hebetüchern oder sogen. Elevatorbinder.
2. Getreidebindemähmaschinen *ohne* Hebetücher oder sogen. Plattformbinder.

C. Getreidemähmaschinen zum Ährenköpfen, sogen. Ährenschnitter (headers).

III. *Maismähmaschinen* (corn harvesters).

A. Maismähmaschinen mit ruhigem Schneideapparat.

B. Maismähmaschinen mit Scheren-Schneideapparat.

1. Maismähmaschinen mit senkrechtem Bindeapparat.
2. Maismähmaschinen mit horizontalem Bindeapparat.

Zum Betriebe dieser Maschinen können menschliche oder tierische Arbeitskräfte (Gespannkräfte) und in den letzten Jahren auch Motorkräfte verwendet werden. Als letztere dienen dann zumeist Explosionsmotoren. Diese Mähmaschinen, welche auf den grossen Ausstellungen der letzten Jahre zu sehen waren, führen dann den Namen: „Automobilmähmaschinen“ oder „Motormähmaschinen“.

Man würde daher mit Rücksicht auf die Betriebskraft der Maschinen noch folgende Einteilung treffen können: *Handmähmaschinen*, *Gespannmähmaschinen* und *Automobil-* oder *Motormähmaschinen*.

Wollte man nach der oben gegebenen Einteilung die verschieden anwendbare Betriebskraft in einer Tabelle festlegen, dann würde diese folgendermassen aussehen:

Handmähmaschinen	Gespannmähmaschinen	Motormähmaschinen
I A B, 3	sämtliche Gruppen	I, A, B, 1, a und b und zum Teil II, B, 1.

Hierbei wäre zu bemerken, dass die Motormähmaschinen vorläufig eben bloss bei den genannten Gruppen ausgeführt wurden; es wäre aber doch denkbar, dass auch die anderen Arten der Mähmaschinen eine Anwendung des Motors nach Art eines Automobils oder einer Vorspann-Lokomotive zuliessen. In amerikanischer und englischer Fachliteratur sind nach dieser Richtung bereits mehrfach Abbildungen derartiger Konstruktionen zu finden und Berichte über wohlgelungene Versuche zu lesen.[1])

[1]) Siehe „The Implement and Machinery Review“, London, Vol. XXVIII, No. 327, S. 1673; No. 329, S. 1892, 1894, 1895 und 1910; No. 334, S. 2502, und Vol. XXIX, No. 338, S. 203 und der „Ivel“ Agrikultural-Motor von Don Albone in „The Implement and Machinery Review“, Lond., Vol. XXIX, No. 343, S. 758 und in der „Masch.-Zeitg., Berl. 1903, No. 8 u. 16.

Über die einzelnen Gruppen der oben gegebenen Einteilung soll nun im vorliegenden Kapitel eingehend berichtet und manche Bemerkung über die praktischen Erfahrungen mit diesen Maschinen hinzugefügt werden.

I. Grasmähmaschinen.

A. Grasmähmaschinen mit rotierendem Schneideapparat.

Während man im Anfange der Erfindungsperiode bei Anwendung von rotierenden Messern bei den Mähmaschinen keinen günstigen Erfolg erzielte, hat sich bei den kleinen sogen. Rasenmähern der rotierende Schneideapparat bis auf den heutigen Tag erhalten. Die praktische Ausbildung dieses Systems verdanken wir dem Engländer Edward Budding, welcher um die Mitte des vergangenen Jahrhunderts diese Mähmaschinen erfand. Vielleicht ist die Anwendung der rotierenden Messerwalze darauf zurückzuführen, dass man im Anfange glaubte, mit den für Getreide bereits sehr gut zu verwendenden Scheren-Schneideapparaten das weiche Gras nicht schneiden zu können. Erst nach der Londoner Ausstellung (1851) wurden auch nach dieser Richtung Versuche gemacht, welche zeigten, dass der nämliche Schneideapparat für Getreide und Gras angewendet werden kann.[1])

Die heutigen Maschinen dieser Art bestehen aus einer mit schraubenförmig gebogenen Stahlklingen besetzten Trommel, welche sich um ihre Mittelachse dreht. Die Zahl dieser Messer ist vier, fünf oder sechs. Diese Messertrommel dreht sich mit den Schneidekanten haarscharf an der Schneide eines feststehenden Messers vorbei, wodurch der Schnitt zustande kommt. Die Drehbewegung dieser Messertrommel wird durch die Fortbewegung der Maschine auf dem Rasenboden erreicht. Hiernach unterscheidet man zwei Antriebsarten: Rasenmäher *mit Triebrädern* und Rasenmäher *mit Triebwalzen*. Da sich die Messertrommel stets mit einer grösseren Geschwindigkeit drehen muss als die Triebräder, so ist eine Übersetzung ins Schnelle notwendig. Hierzu benutzt man entweder Zahnrädervorgelege oder einen Kettenantrieb. Die Drehrichtung der Messertrommel ist stets diejenige des Antriebsrades, welches auf dem Boden rollt. Wir finden daher bei der Verwendung von Zahnrädern entweder 2 Räder und innere Verzahnung oder 3 aussen verzahnte Räder; der Kettenantrieb wird daher etwas einfacher. In Fig. 11 ist ein Rasenmäher für Handbetrieb dargestellt, welcher ziemlich grosse (Durchmesser = 250 *cm*) am Rande geriffelte Triebräder zeigt. Eine kleine, rückwärts nachlaufende Holzrolle lässt sich zur Regulierung der Schnitthöhe leicht verstellen. Ebenso ist die rotierende Messerwalze gegen die Kante des feststehenden Messers verstellbar; sie kann ausserdem in ihrer Lage durch eine Klemmvorrichtung fixiert werden, um ein Verschieben während des Betriebes zu verhindern. Die Welle der Messertrommel läuft in Kugellagern, welche bei vielen Fabrikaten eine selbsttätige Einstellung besitzt. Durch eine einzige Schraube können beide Kugelringe gleichzeitig nachgestellt werden. Fig. 12 zeigt einen in seiner äusseren Form etwas abweichend gebauten Rasenmäher für Handbetrieb. Sein ganzes Gewicht ruht auf einer in der Mitte geteilten,

[1]) Perels, Die Mähemaschinen, Jena 1869, Seite 25.

glatten, breiten Walze, von welcher bei ihrer Fortbewegung der Antrieb auf die Messertrommel erfolgt. Vor der Maschine ist ein Blechkasten angehängt, welcher zum Auffangen des abgemähten Grases dient. Durch ein die Messertrommel rückwärts konzentrisch umschliessendes Blech wird

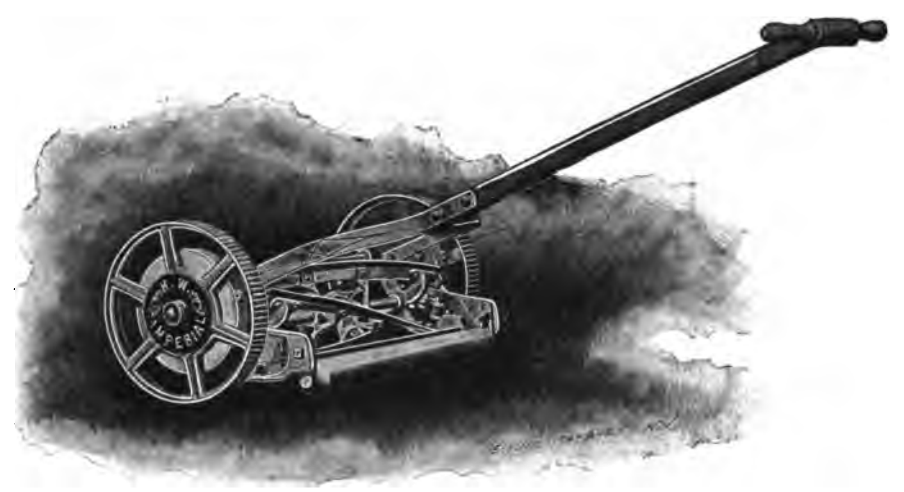


Fig. 11. Rasenmäher für Handbetrieb mit Triebrädern.

dem abgeschnittenen Grase die Wurfrichtung nach dem Fangkasten gegeben. Bei Weglassung dieses Bleches könnte man, was bei der Maschine nach Fig. 11 möglich wäre, einen Grasfänger hinter der Maschine anhängen.

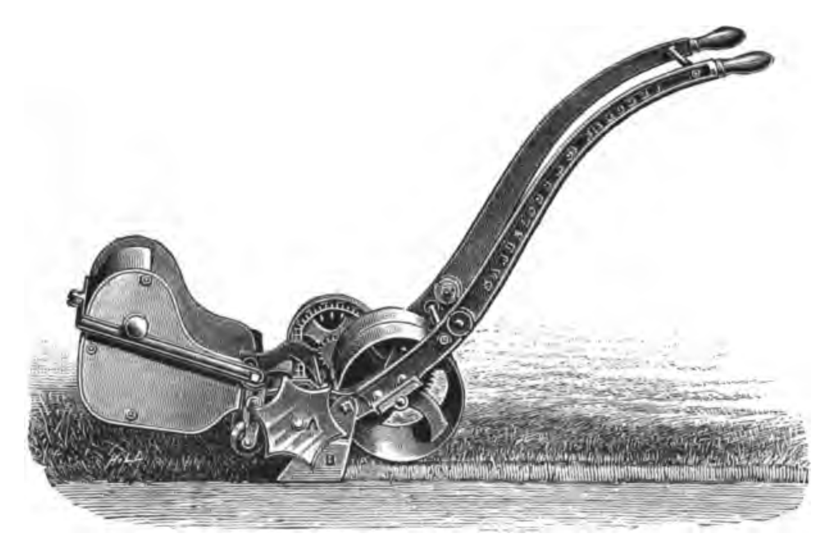


Fig. 12. Rasenmäher für Handbetrieb mit Triebwalzen und Grasfänger.

Solche leicht anzuhängende Grasfänger werden auch aus einem mit Sackleinwand oder Segeltuch umspannten Stahlrahmen hergestellt, welcher einen Drahtnetzboden hat. In den Fig. 13 und 14 sind Rasenmäher für Gespannbetrieb mit Antriebswalzen abgebildet. Zum Betriebe genügt ein kleines Pferd. Die Bewegungsübertragung geschieht durch Zahnräder. Der Rasen-

mäher in Fig. 14 kann durch den links neben dem Kutschersitz befindlichen Einrückhebel mit dem Kugelgriff in und ausser Betrieb gesetzt werden. Statt der Holzwalze für die Einstellung der Schnitthöhe dienen die beiden Führungsrollen vorn an der Maschine dem gleichen Zweck. Die drehbaren Stiele derselben sind in Zahnstangen geführt, die

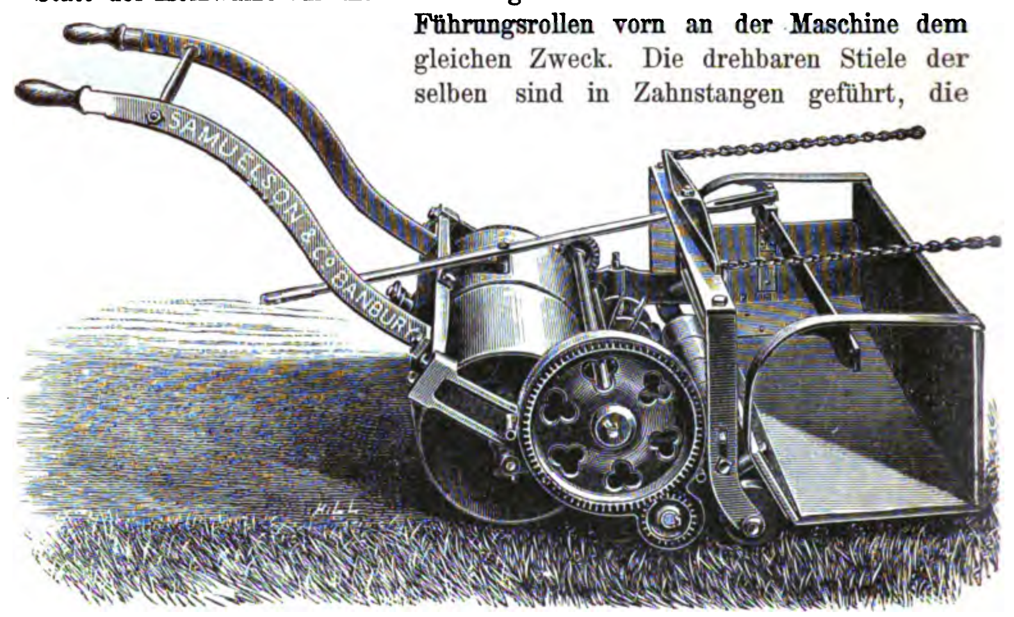


Fig. 13. Rasenmäher für Gespannbetrieb mit Triebwalzen und Grasfänger.

durch den rechts vorn sichtbaren Hebel mit Kugelgriff ein Heben-Senken des ganzen Vorderteiles der Maschine gestatten. Grasfänger lassen sich auch hier leicht anbringen.

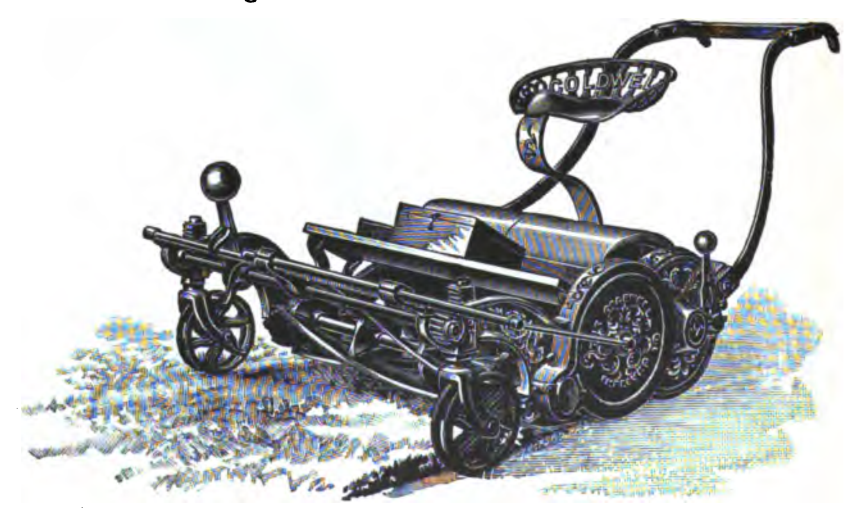


Fig. 14. Rasenmäher für Gespannbetrieb mit Triebwalze und Kutschersitz.

Motorenbetriebe oder sog. „Automobile Rasenmäher“ (motor lawn mowers) werden nach dieser Bauart bereits ausgeführt.[1]) Fabrikant solcher Rasenmäher ist neben anderen *Coldwell Lawn Mower Co.* in Newburgh, N.-Y., U. S. A).

[1]) Vergl. Ransomes' new lawn mower in „The Implement and Machinery Review“, London, May 2., 1902, Vol. XXVIII, No. 325, Seite 1433 und Greens motor lawn mower and rollers, ebenda, November 2., 1903, Vol. XXIX, No. 343, Seite 753.

B. Grasmähmaschinen mit Scheren-Schneideapparat.

Bei Anwendung des Scherenprinzipes im Schneideapparat müssen wir ausser nach den verschiedenen Antriebsmechanismen für das Messer noch danach unterscheiden, wo in bezug auf die Fahrradachse der Schneideapparat liegt. Derselbe kann *vor* oder *hinter* den Fahrrädern angeordnet sein. Danach unterscheidet man *Mähmaschinen mit Vorderschnitt* (siehe Fig. 15) und *Mähmaschinen mit Hinterschnitt* (Fig. 16).

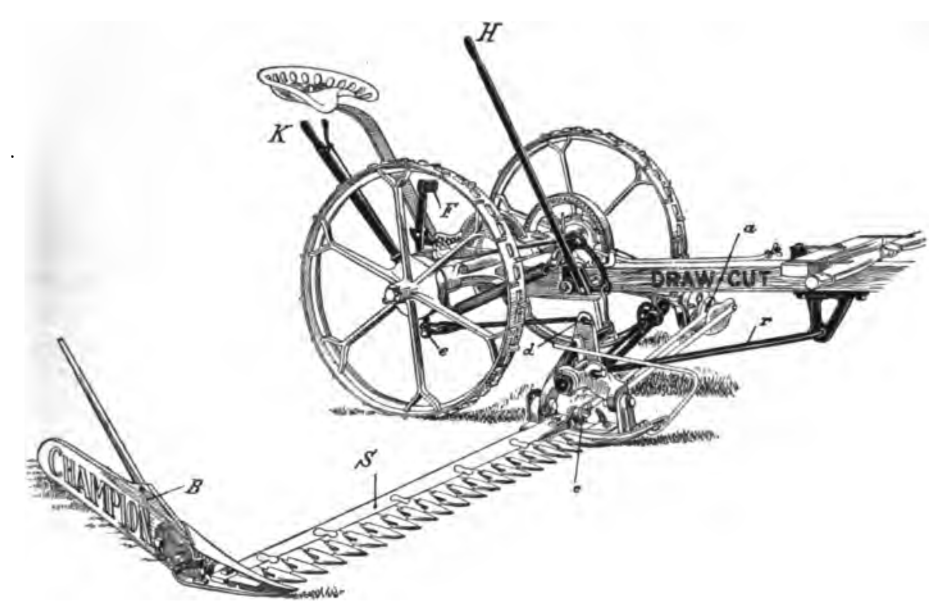


Fig. 15. Grasmähmaschine mit Vorderschnitt, von vorn gesehen.

Wie die Fig. 15 und 16 zeigen, haben wir bei Anwendung des Scherenprinzipes im Schneideapparat an dem meist zweirädrigen Maschinengestell den Schneideapparat *rechts* von demselben. Der Schneideapparat kann aber auch *links* von dem Gestell und er kann auch sogar *in der Mitte* symmetrisch *vor* dem Gestell sein. Danach unterscheidet man *rechts-* und *linksschneidende* und *in der Mitte schneidende* Mähmaschinen. Letztere werden von den Amerikanern sogen. *„center draft mowers“* genannt; sie sind in den Fig. 17 bis 19 dargestellt. Die meisten heute in Gebrauch stehenden Mähmaschinen sind rechtsschneidend; die sogen. *„center draft mowers“* (erfunden von Wilbers) kommen nur selten vor, da sie meines Wissens bloss von 2 Firmen (Aultman, Miller & Co. in Akron, Ohio, und von der Eureka Mower Co. in Utica, N.-Y., U. S. A.) fabriziert werden. Dieser letztgenannte Mähmaschinentypus kam schon in den 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts auf,[1]) weil man damals den durch die seitliche Anordnung des Schneideapparates entstehenden

[1]) Vergl. Wüst, „Die Leistungen der Mähemaschinen“, amtlicher Bericht über die 1875 zu Angermünde abgehaltene Konkurrenz, Berlin 1875. Daselbst ist auf S. 84 eine von der Towanda Eureka Mower Co. gebaute „center draft Mähemaschine“ abgebildet; sie wurde 1868 zu Berlin geprüft.

Seitenzug fürchtete, der bekanntlich bei gut gebauten Mähmaschinen gar nicht vorhanden zu sein braucht, und weil man grössere Schnittbreiten anwenden wollte. Das eine Pferd geht aber beim Betriebe stets in dem noch nicht gemähten Grase und verursacht durch Zertreten ziemlichen Schaden. Will man denselben durch Arbeitsersparnis infolge angewendeter grosser Schnittbreite aufwiegen, dann wird die dadurch notwendige Zugkraft unverhältnismässig gross. In diesen Ursachen ist der Umstand zu suchen, dass diese Maschinen heute kaum mehr gebaut werden. Man findet sie nur noch mit geringen Schnittbreiten (Fig. 19) und auch sogar einspännig in amerikanischen Farmen. Die Unterscheidung in rechts- und links-

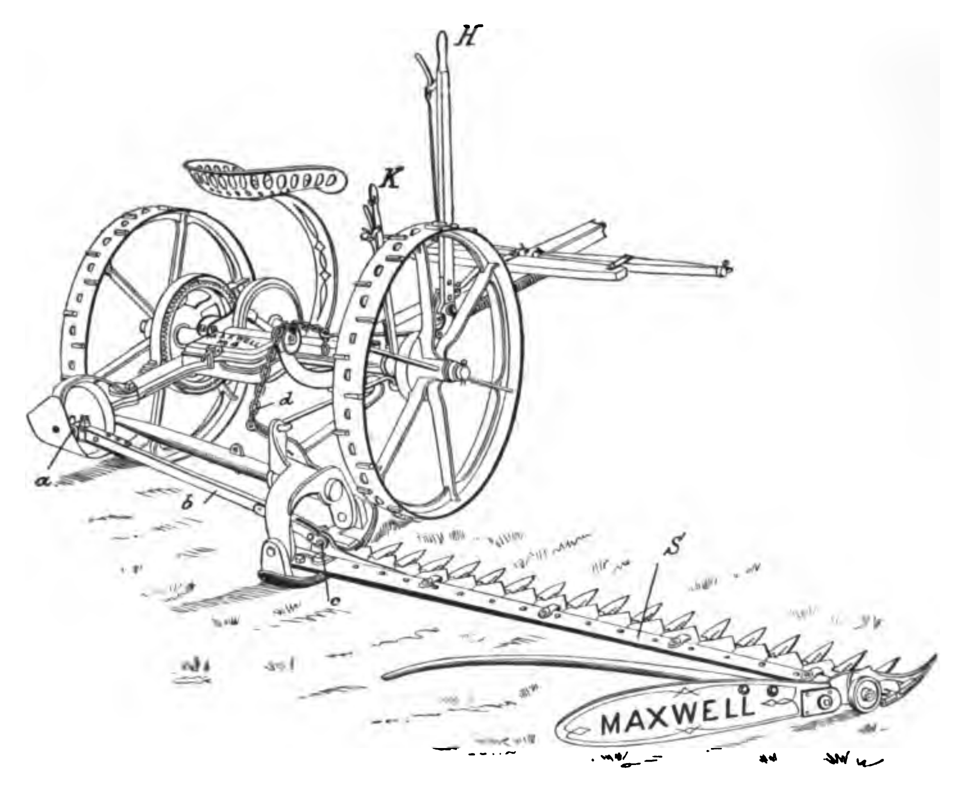


Fig. 16. Grasmähmaschine mit Hinterschnitt, von hinten gesehen.

schneidende Maschinen lässt sich auch bei den Gruppen II und III machen, während die Anordnung des Schneideapparates mitten vor den Rädern nur bei Gruppe I, den Grasmähern, möglich ist. Nach einem neuen Patente von NIELS S. HINDBJÖRGEN in Hendriks wird eine Grasmähmaschine so eingerichtet, dass man sie zum Mähen nach beiden Richtungen verwenden kann.[1]) Es wird bloss die Deichsel umgelegt und dieselbe zum Zwecke bequemen Wendens mit einer horizontalen Kreisführung versehen.

---

[1]) Vergl. GERSTL, „Neuerungen an amerikanischen Mähmaschinen“, Wiener Landw. Zeitung, Wien 1902, No. 3.

Jede Grasmähmaschine hat noch eine Einrichtung zum Heben des Schneideapparates, d. h. zum Schief- oder Senkrechtstellen desselben, und eine Einrichtung zum Kippen des Messerbalkens, wodurch die Höhe des Schnittes, also die Stoppelhöhe bestimmt wird. Diese Einstellung auf verschiedene Schnitthöhen ist bei sämtlichen Mähmaschinen eine Hauptbedingung und daher bei allen Arten vorhanden. In Fig. 20 ist ein rechtsschneidender Grasmäher abgebildet, bei welchem der Hebehebel mit *h* und der Kipphebel mit *k* bezeichnet ist. Das Heben des Schneidebalkens kann auch mittelst des Fusshebels *f* erfolgen. Dieses Heben des Schneidebalkens geschieht meist beim Überwinden von Schwierigkeiten (Baumstümpfe, Grenzsteine u. dgl.), dann aber auch, wenn, im Falle von Verstopfungen im Schneideapparat, das Messer gereinigt werden soll. Wird hierbei nicht gleichzeitig der Antrieb des Messers abgestellt, dann ist der den Schneideapparat mit der Hand reinigende Arbeiter sehr gefährdet. Die Firma Gebr. Stalder in Oberburg bei Bern (Schweiz) konstruierte deshalb einen Grasmäher, bei dem in der Höchststellung des Schneidebalkens der Messerantrieb selbsttätig ausgerückt wurde. Stalder nannte diese Maschine „*Automatique*“. Um leicht an Bäumen mit der Gras-

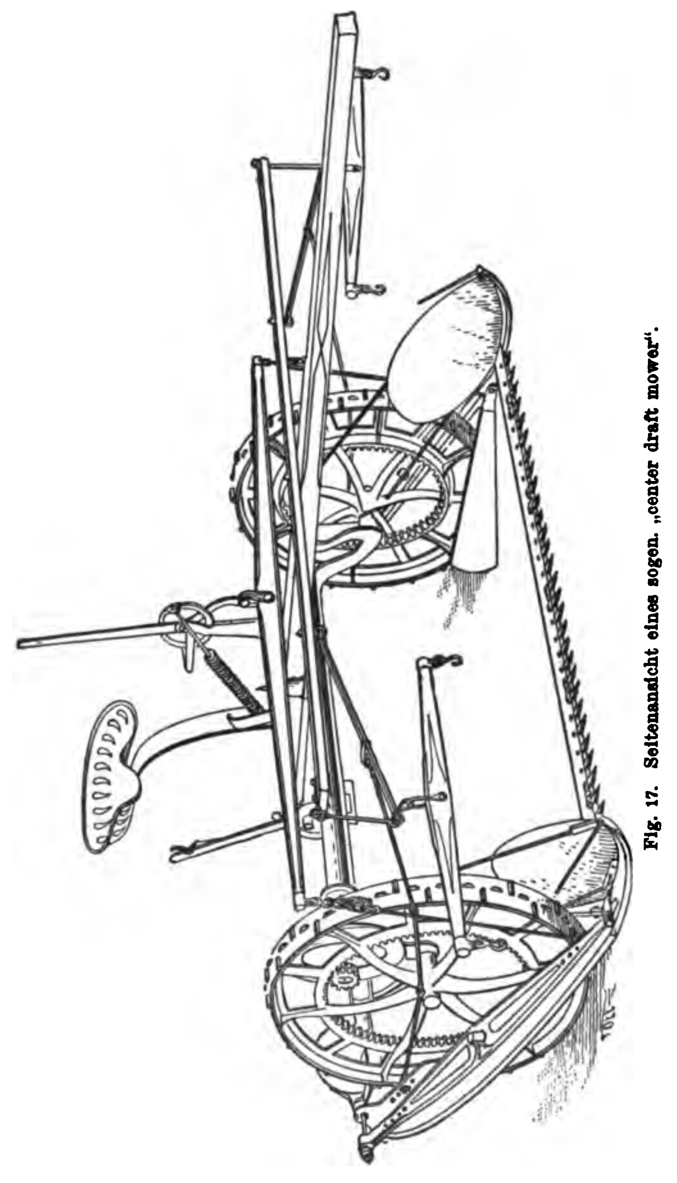


Fig. 17. Seitenansicht eines sogen. „center draft mower“.

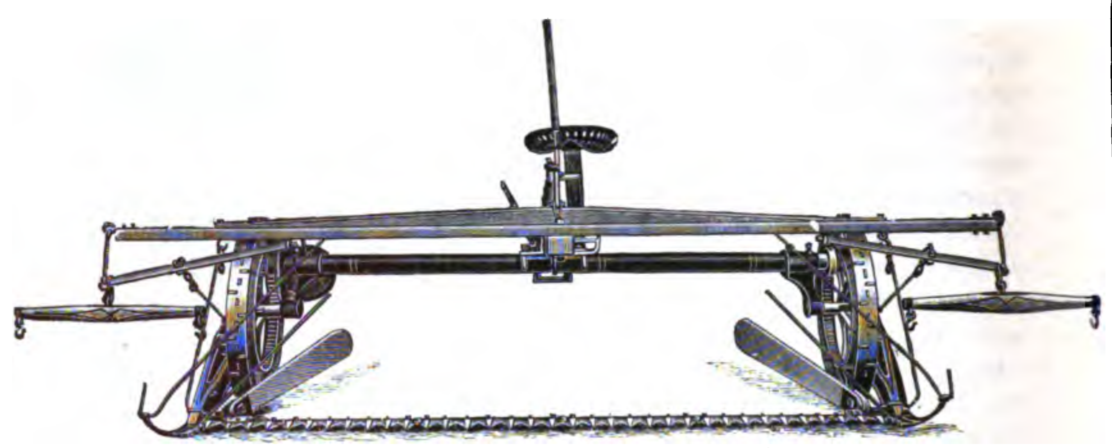


Fig. 18. Der „center draft mower“, von vorn gesehen.

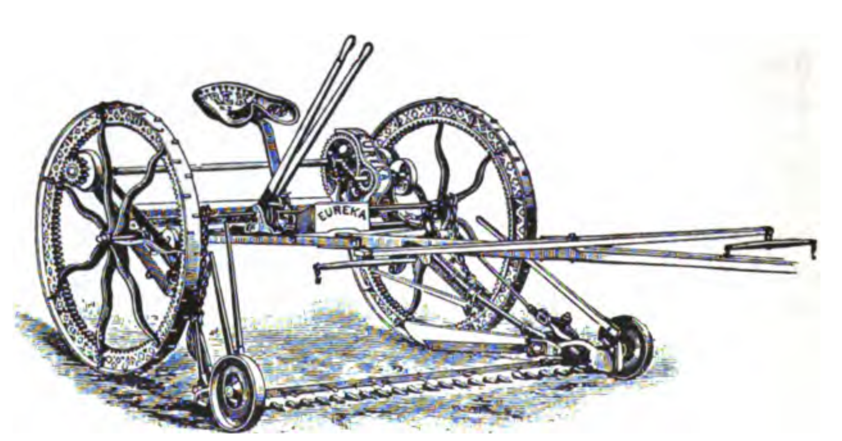


Fig. 19. Moderner „center draft mower“ für 2 Pferde.

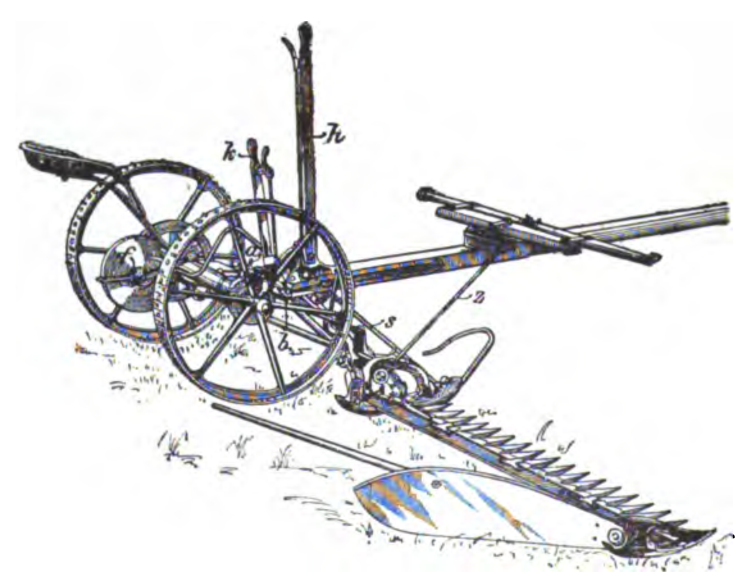


Fig. 20. Rechtsschneidender Grasmäher mit Vorderschnitt und Zahnradantrieb.

mähmaschine vorbeimähen zu können, bauen Mc. Cormick und andere Firmen besondere Grasmäher, bei welchen der Schneidebalken mittelst des Hebehebels ganz senkrecht gestellt werden kann; diese Grasmäher heissen „*Vertikal*“. Dieselben sind aber nicht praktisch.[1]) Der Kipphebel *k* (Fig. 20) kann an einem Zahnbogen *b* in einer beliebigen Stelle fixiert werden. Ist man durch irgend einen Umstand genötigt, den Kipphebel zu verstellen, so kann man durch Feststellen der Schraube *a*, welche einer winkelförmigen Klinke als Anschlag dient, die erste Einstellung rasch wieder erhalten. ¡Die in Fig. 20 noch angegebene Stange *z* verbindet die Zugwage unmittelbar mit dem inneren Schuh des Schneideapparates, um den direkten Zugschnitt zu wahren. Die Stange *s* ist fest vor der Pleuelstange an dem Gestell angebracht und schützt letztere vor dem Beschädigen. Diese Stange ist durch eine Doppelmutter in ihrer Länge verstellbar, wodurch man ermöglicht, dass die gerade Schublinie des Messers stets normal zur Fahrachse der Maschine erhalten werden kann.

Bei den heutigen Grasmähern liegt der Schneideapparat fast immer vor der Fahrradachse, also vor den Rädern; wir haben daher heute zumeist Grasmäher mit Vorderschnitt im Gebrauch. Die älteren Maschinen mit Hinterschnitt sind fast ganz abgekommen. Beide Anordnungen haben den entschiedenen Nachteil, dass der Schneideapparat sich nicht ganz den Unebenheiten des Bodens anpassen kann. Bei Maschinen mit Vorderschnitt kann das Messer plötzlich in seiner ganzen Länge auf eine Bodenansteigung stossen, bevor die Maschine durch die Fahrräder gehoben wird; bei den Maschinen mit Hinterschnitt ist das besser, jedoch verliert bei dieser Anordnung der Führer der Maschine den Schneideapparat zu sehr aus den Augen. Um diesem Übelstande abzuhelfen, hat schon in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts J. G. Perry in Kingston einen Grasmäher gebaut, bei dem die Achse des Messers und diejenige der Fahrräder genau in einer Vertikalebene lagen. Abbildungen der Perry'schen Maschine sind in Perels „Die Mähemaschinen“ (Jena 1875) S. 108 u. 109 enthalten. Trotzdem diese Maschine in diesem Punkte einen grossen Vorteil besass, so konnte sie sich doch nicht auf die Dauer im praktischen Betriebe behaupten, weil die notwendige komplizierte Konstruktion des einen Fahrrades, durch welches die hin- und hergehenden Teile hindurchgeführt werden mussten, in ihren Nachteilen den Vorteil wieder aufwog. Die heutigen Grasmähmaschinen mit Vorderschnitt haben dann auch zur Vermeidung des oben gerügten Übelstandes an der inneren und äusseren Seite des Fingerbalkens Gleitschuhe oder Gleitrollen, welche den Schneideapparat leicht über alle Unebenheiten hinweg führen und die Maschine den Bodenerhebungen bequem anpassen.

Um weitere Unterscheidungsmerkmale an den Grasmähmaschinen festzustellen, ist es notwendig, auf die Art der Antriebs-Mechanismen näher einzutreten.

---

[1]) Vergl. Nachtweh: „Die Maschinen und Geräte auf der 16. Wanderausstellung der D. L.-G. zu Mannheim 1902“ in „Fühlings Landw. Zeitung“, Stuttgart 1902, S. 709.

1. Antrieb durch Kurbelmechanismus.

a) Zahnräderantrieb.

Der von den Fahrrädern eingeleitete Antrieb für das hin- und hergehende Messer kann mittels eines Kurbelmechanismus erfolgen. Und hier wieder kann zur Einleitung der Drehbewegung der Kurbel zunächst eine mehrfache Zahnräder-Übersetzung benutzt werden. Das Gestell eines Grasmähers dieser Gruppe bekommt dann das in Fig. 21 dargestellte Aussehen, wobei es in der Mitte auseinandergeschnitten gedacht ist, so dass alle Wellen und Lager frei werden. Die Antriebsanordnung des in Fig. 21 dargestellten Grasmäher-Typus ist nun folgende. Von dem linken Fahrrade aus (da man sich bei der Bezeichnung von links und rechts stets so hinter die Maschine gestellt denkt, dass man mit dem Gesichte nach der Vorwärts-Fahrrichtung steht, ist das linke Fahrrad das in der Fig. 21 rechts befindliche) wird durch ein grosses Stirnrad die hinter der Fahrradwelle

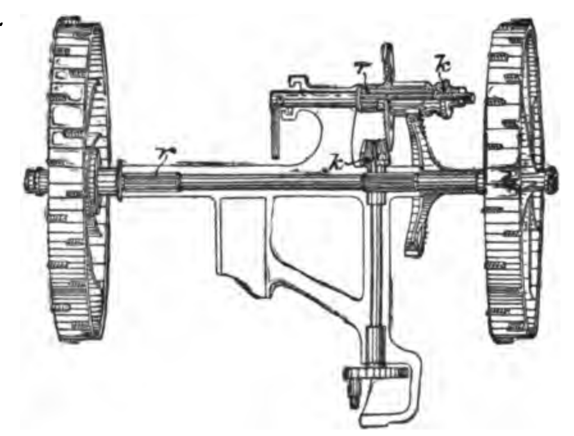


Fig. 21. Gestell eines Grasmähers mit Antrieb durch Kurbelmechanismus und Zahnräder.

angebrachte kurze Vorgelegewelle angetrieben. Das grosse Stirnrad greift in ein kleines ein, übersetzt also ins Schnelle. Die kurze Vorgelegewelle ist fest und um dieselbe dreht sich das kleine Zahnrad, welches mit dem grossen Kegelrade aus einem Stücke hergestellt ist. Dieses grosse Kegelrad greift nun in ein kleines Kegelrad ein, welches auf der senkrecht zur Fahrradachse liegenden Kurbelwelle sitzt. Da Kurbelwelle und Fahrradachse stets miteinander einen rechten Winkel einschliessen, haben wir stets zur Einleitung der Drehbewegung *ein* konisches Räderpaar nötig. Das ist auch bei dem nachher zu besprechenden Kettenräderantriebe der Fall. Neben der heutzutage vielfach üblichen Art, den Messerantrieb bloss von einem Fahrrade aus abzuleiten, finden sich noch die älteren Einrichtungen, dass beide Fahrräder am Antriebe beteiligt sind. Man übersetzt stets ins Schnelle. Das heutzutage übliche Übersetzungsverhältnis ist etwa 23—32, wie aus Spalte 9 der Tabelle V auf S. 100 ersichtlich ist. Die Grösse des Übersetzungsverhältnisses und die Art der Zahnräder ist je nach dem Fabrikanten, der die Grasmäher erzeugt, verschieden. Die in Fig. 21

dargestellte Zahnräder-Anordnung ist die dem DEERING'schen Grasmäher „Ideal" eigene, während die in Fig. 22 angegebene dem „Globe"-Grasmäher No. 8 der *Johnston Harvester Comp.* in Batavia entnommen ist. In derselben Fig. 22 ist auch jener kurze Hebel zu sehen, durch welchen ein Aus- und Einrücken des Triebwerkes bewirkt werden kann. Es ist eine einfache Exzenter-Anordnung, wodurch das kleine zylindrische Zahnrad in oder ausser Eingriff mit dem antreibenden grossen Zahnrade gebracht werden kann.

In den meisten anderen Fällen benutzt man kleine Kuppelungen, um den Antrieb der Maschine in oder ausser Gang zu setzen. Hierbei ist es nötig, dass diese Mechanismen einfach und leicht sowohl von Hand als mit dem Fusse zu betätigen sind.

Vielfach findet man heutzutage an den Mähmaschinen Rollen- und Kugellager. Die Konstruktion eines Rollenlagers ist in Fig. 23 gegeben.

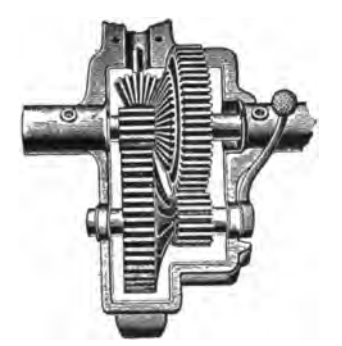


Fig. 22. Zahnräder-Übersetzung für einen Grasmäher.

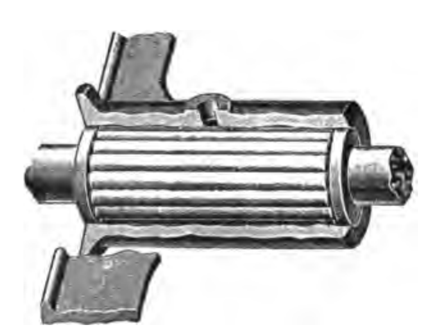


Fig. 23. Rollenlager von einer Grasmähmaschine.

In Fig. 22 sind die Kugellager mit *k*, die Rollenlager mit *r* bezeichnet; erstere sind dort angebracht, wo ein seitlicher Schub der Welle auftritt und welcher dann von einer Reihe von ringförmig angeordneten Stahlkugeln aufgenommen werden soll.[1])

Da, wie in der nachstehenden Gruppe Ia gezeigt werden soll, jeder Grasmäher unter Hinzufügung geeigneter Vorrichtungen auch zum Getreidemähen benutzt werden kann, empfiehlt es sich, derartige Grasmäher auch mit einer Vorkehrung auszurüsten, welche zweierlei Messergeschwindigkeiten gestattet. Weil beim Mähen von Getreide (vergl. die Spalten 11 der Tab. V, VI u. VII) zumeist erfahrungsgemäss keine so grossen Messergeschwindigkeiten nötig sind, als beim Schneiden von Gras, kann man zur Schonung des Schneideapparates bei der Getreide-Mahd das geringe Übersetzungsverhältnis benutzen. Fig. 24 zeigt eine solche Vorrichtung des „Kontinental"-Grasmähers No. 6 von der *Johnston Harvester Co.*, wobei ein kleiner, in der Fig. 24 sichtbarer Handhebel eine Doppelkuppelung derart zu

---

[1]) Vergl. NACHTWEH, „Die Rollen- und Kugellager an landw. Maschinen". FÜHLINGS landw. Zeitung, Stuttgart 1902, S. 28 u. f.

betätigen gestattet, dass entweder das links vom Hebel liegende (in der Fahrrichtung gesehen) zylindrische Räderpaar mit dem kleineren Übersetzungsverhältnis benutzt wird oder das rechts liegende mit dem grösseren Übersetzungsverhältnis. In Fig. 25 ist eine konstruktiv sehr einfache Art von den Grasmähern von E. H. BENTALL & Comp. in Heybridge, Malton, Essex dargestellt. Hierbei wird bloss das konische Rad umgedreht, wobei entweder der links oder der rechts gezeichnete Antrieb zustande kommt.

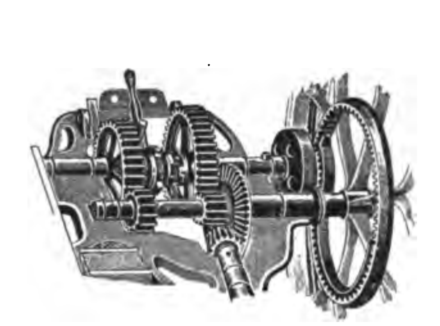


Fig. 24. Rädervorgelege für zweierlei Geschwindigkeiten bei Grasmähern.

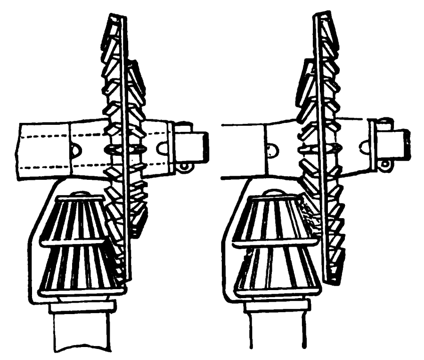


Fig. 25. Doppel-Kegelräderpaar für zweierlei Geschwindigkeiten.

Auch bei deutschen Fabrikaten findet man an einzelnen Maschinentypen die Einrichtung zur Benutzung zweierlei Messergeschwindigkeiten (z. B. bei „Sigambria No. 3" von JOSEPH MEYS & CO. in Hennef a. d. Sieg, Rheinprovinz).

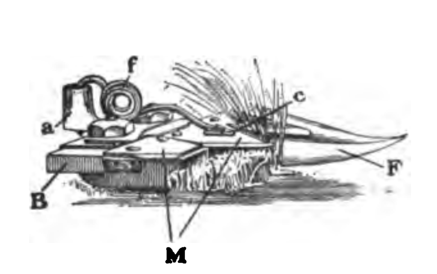


Fig. 26. HOPKINS Patentfeder-Schneidekappe (Seitenansicht).

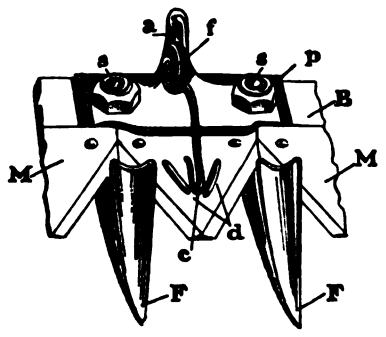


Fig. 27. HOPKINS Patentfeder-Schneidekappe (Draufsicht).

Bezüglich des Messers nach dem Scherenprinzip wären noch einige aus neuerer Zeit stammende Einzelheiten anzuführen. Da sind zunächst die *Patentfeder-Schneidekappen* nach HOPKIN, welche in Fig. 26 und 27 abgebildet sind. Damit die Messerklingen *M* stets richtig von oben auf den Gegenmesserplatten der Finger *F* aufliegen und einen scharfen Schnitt zustande bringen, wird durch gebogene Stahlfedern *f* ein Druck oben auf das Messer ausgeübt.[1]) Auf der Halleschen Maschinenprüfungsstation wurde

[1]) Vergl. NACHTWEH, „HOPKINS Patentfeder-Schneidenkappe" in FÜHLINGS landw. Zeitung, Stuttgart 1902, S. 375 und „Druckplatten zur Messerführung" von D. GRIFFITHS, in „The Implement and Machinery Review", London, Sept. 2, 1901, Vol. XXVII, No. 317, S. 544.

in diesem Jahre während des zweimaligen Grasschnittes an einem Grasmäher von H. F. ZIMMERMANN & Co. in Halle a. S. diese Neuerung ausprobiert und für gut befunden.

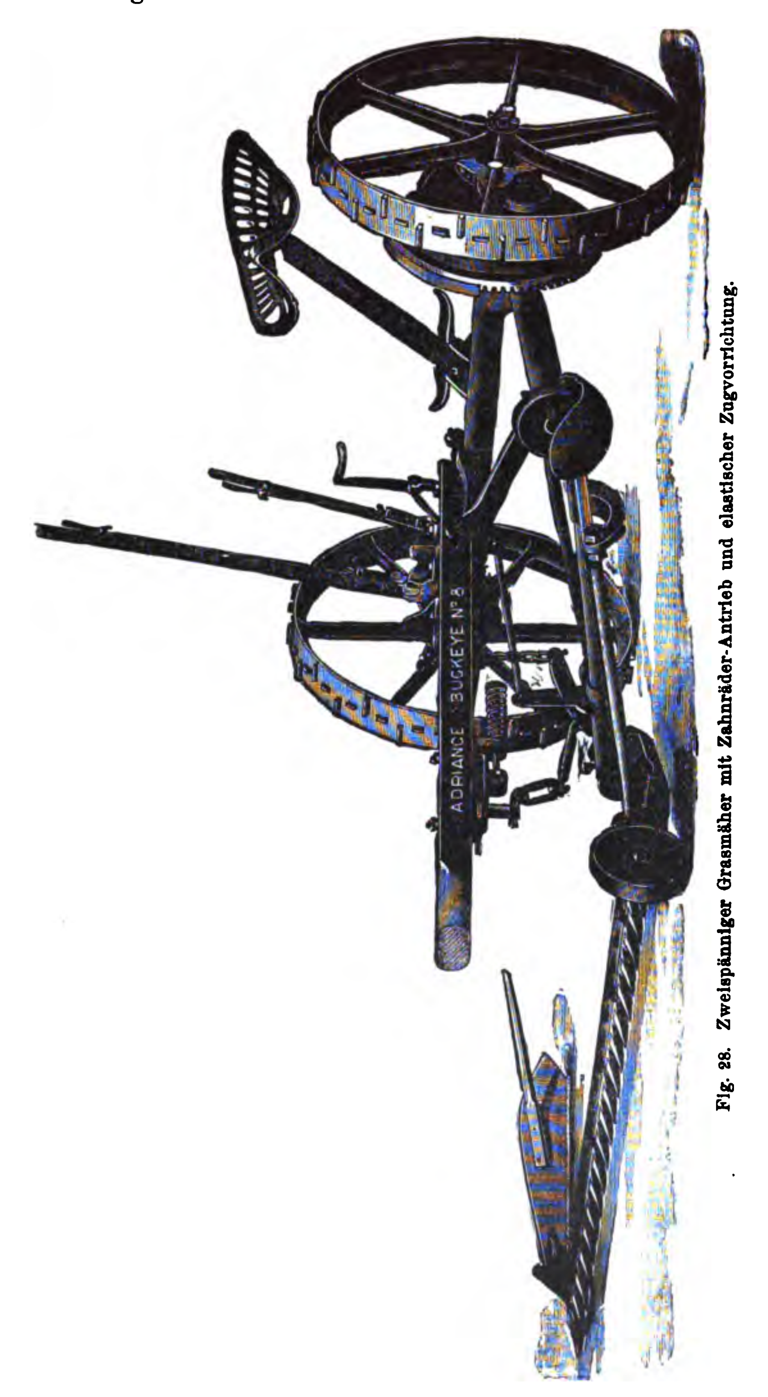


Fig. 28. Zweispänniger Grasmäher mit Zahnräder-Antrieb und elastischer Zugvorrichtung.

Sehr häufig kommen beim Mähen dadurch Störungen vor, dass sich das Messer im Schneidebalken verstopft. Durch Anbringung eines Getriebe-

drehers, welcher gleichzeitig als Schwungrad ausgebildet ist, soll der Kutscher imstande sein, ohne absteigen zu müssen, von seinem Sitze aus das Messer reinigen zu können. Diese Einrichtung hat HCH. HÖLTERHOFF in Minden i. W. an seinen Maschinen.[1])

In Fig. 28 ist ein Grasmäher in seiner Vorderansicht dargestellt, bei dem die Deichsel abgeschnitten gedacht und die Zugwage abgenommen ist. Vor der hölzernen Pleuelstange sieht man auch hier eine starke Eisenstange mit Spannmuttern am Gestell befestigt zur Schonung der Pleuel-

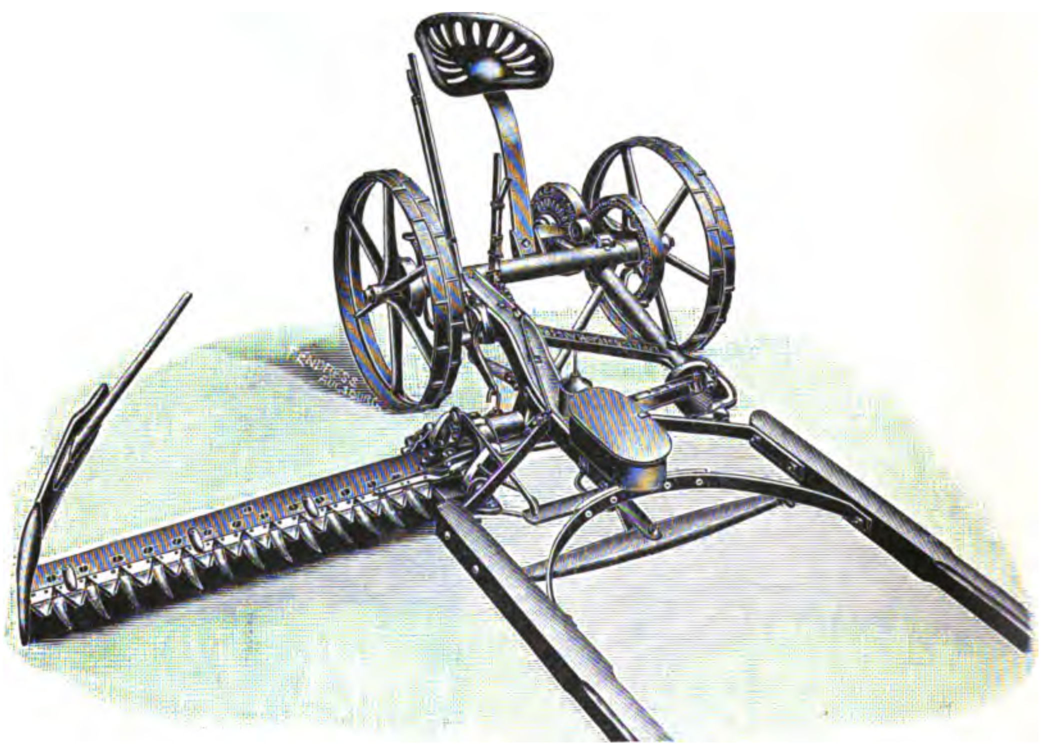


Fig. 29. Einspänniger Grasmäher mit Zahnradantrieb.

stange und zum richtigen Adjustieren des Schneidebalkens. Der innere Schuh besitzt eine kleine Tragrolle und die Kurbelscheibe ist durch eine starke Mulde vor Beschädigungen geschützt. Die Spurweite der Fahrräder ist sehr gross, was für eine gute Stabilität der ganzen Maschine von Wichtigkeit ist. Das Wichtigste aber an diesem Grasmähersystem ist die *elastische Zugsvorrichtung*, welche unterhalb der Deichsel zu sehen ist. Dieselbe trägt sehr zur Schonung der Zugtiere bei und gestattet durch eine meist lose herabhängende Stange, welche nach dem inneren Schuh des Schneidebalkens führt, im Notfalle den direkten Zugschnitt.[2]) Dieser

[1]) Vergl. WROBEL, „Schwungrad-Getriebedreher für Mähmaschinen“ in FÜHLINGS landw. Zeitung, Stuttgart 1903, S. 554.

[2]) Vergl. NACHTWEH, „Der neue Grasmäher ‚Adriance Buckeye‘ No. 8“ im Schweiz. landw. Zentralblatt, Frauenfeld 1898, S. 257.

Grasmäher wird von ADRIANCE, PLATT & Co. in Poughkeepsie, N.-Y., U. S. A. gebaut.

Die Bespannung ist heutzutage bei den meisten Grasmähern zweispännig. Sie richtet sich im allgemeinen nach der Schnittbreite (s. S. 121); für geringere Schnittbreiten (bis 1,20 *m*) kann man einspännig fahren. Dann geht das *eine* Pferd in einer Gabeldeichsel oder Schere.[1]) Eine solche Maschine (von EPPLE & BUXBAUM in Augsburg) ist in Fig. 29 dargestellt. Bei zweispännigem Betrieb ist die $4^1/_2$ Fuss (137 *cm*) breite Maschine die gewöhnliche und allgemein als praktisch anerkannte. Immerhin werden auch grössere Schnittbreiten angewendet, was durch die in Fig. 30 dargestellte Grasmähmaschine mit 8 Fuss (2,44 *m*) Schnittbreite gezeigt werden soll.[2]) Derartige grosse Schnittbreiten lassen sich nur bei sehr günstigen Terrainverhältnissen mit Erfolg anwenden.

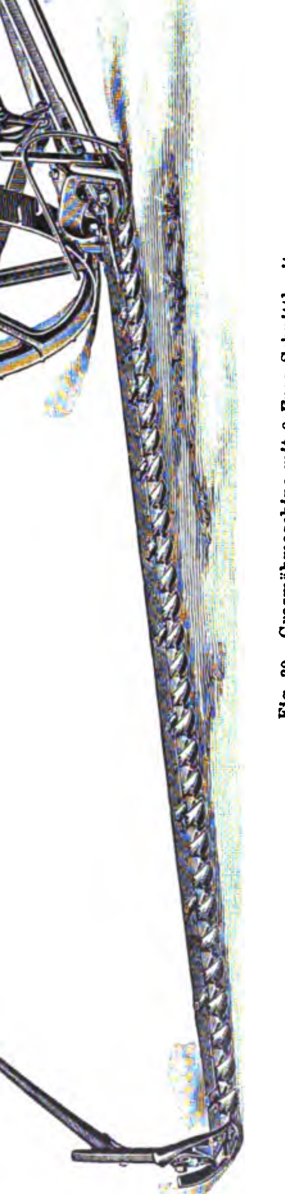


Fig. 30. Grasmähmaschine mit 8 Fuss Schnittbreite.

In Deutschland sind mit einem derartigen Grasmäher von 8 Fuss Schnittbreite im Anschlusse an die landw. Ausstellung zu Halle a. S. 1901 Versuche gemacht worden, welche nicht gerade günstig ausfielen. Auch ist eine Zugkraft von zwei Gespanntieren dann nicht mehr ausreichend, so dass dadurch der eventuelle Vorteil einer grösseren Schnittbreite illusorisch wird.

[1]) Vergl. „Einspänner-Mähmaschinen", Schweiz. Ldw. Ztschr., Aarau 1902, No. 13, S. 340.

[2]) Vergl. NACHTWEH, „Grasmähmaschinen für 8 Fuss Schnittbreite" in FÜHLINGS landw. Zeitung, Stuttgart 1892, S. 257.

b) Kettenräderantrieb.

Bei dieser Antriebsweise gingen die Maschinen-Konstrukteure von der Idee aus, die zwischen den Zähnen eines Zahnräderantriebes auftretende, ziemlich beträchtliche Zahnreibung durch die geringere, bei Kettenantrieben vorhandene Kettenreibung zu ersetzen. Es wurde dann auf die Achse der Fahrräder ein grosses Kettenrad gesetzt und von diesem durch eine sogenannte amerikanische Gliederkette die Bewegung auf ein bedeutend kleineres Rad, also ins Schnelle, übertragen. Diese Gliederketten amerikanischen Ursprunges, welche im Mähmaschinenbau bei derartigen Antrieben fast ausschliesslich benutzt werden, haben anderen Glieder- oder Gelenkketten gegenüber den Vorzug, dass sie sich leicht öffnen lassen und infolgedessen bei eintretendem Bruch eines einzelnen Kettengliedes dasselbe leicht ersetzt werden kann. Ein derartiges rasches Auswechseln ist ja im landwirtschaftlichen Betriebe sehr wichtig. Die Art des Kettenantriebes ist in Fig. 31 im Grundriss zur Darstellung gebracht. Man sieht den Kettenantrieb, welcher auf eine kleine Vorgelegewelle arbeitet, von der mittelst eines konischen Räderpaares die Drehbewegung auf die Kurbelwelle eingeleitet ist. Die Lagerung der Wellen, die Kurbelscheibe nebst dem Kurbelzapfen und die Schutzmulde vor den letztgenannten Teilen sind in Fig. 31 sehr gut sichtbar. Die Fahrradachse, auf der das grosse Kettenrad sitzt, muss gut gelagert sein. Auch hier findet man vielfach Rollenlager in Anwendung. Die Fig. 33

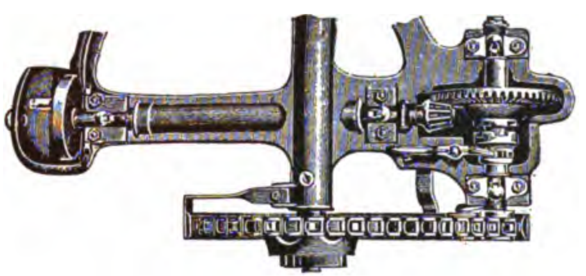


Fig. 31. Kettenräderantrieb bei Grasmähmaschinen.

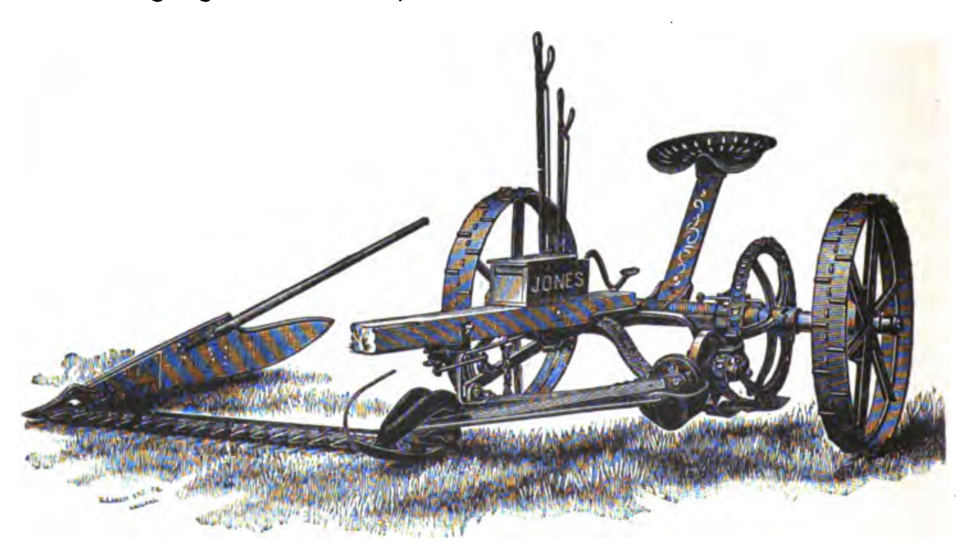


Fig. 32. Zweispännige Grasmähmaschine mit Kettenräderantrieb.

zeigt ein solches Lager des Kettenmähers von der *Johnston Harvester Company* in Batavia, N.-Y., U. S. A. Von derselben Fabrik stammen auch die Konstruktionsdetails, welche in Fig. 57 zur Darstellung gelangten. Zwischen dem Fahrrade und dem Kurbelantriebe muss eine Kuppelung eingeschaltet sein, um das Aus- und Einrücken zu ermöglichen. Eine solche Kuppelung kann unmittelbar auf der Fahrradachse, z. B. rechts vom grossen Kettenrade sitzen (Fig. 32); sie kann aber auch in die Vorgelegewelle und vor das konische Räderpaar eingeschaltet sein (Fig. 31). Der in Fig. 32 dargestellte Kettenmäher „Jones“ stammt aus der Fabrik von „*The Plano Manufacturing Company*“ in Chicago, U. S. A. Das Gestell dieses Grasmähers hat eine grosse Spurweite zur Erhöhung der Stabilität; er wird in Schnittbreiten von $3^1/_2$, $4^1/_2$, 5 und 6 Fuss engl. geliefert. Fig. 34 zeigt den Kettenantrieb zum Grasmäher der *Milwaukee Harvester Company* in Milwaukee, von der Seite gesehen. Hier liegt die kleine Vorgelegewelle mit dem Kegelräderpaare

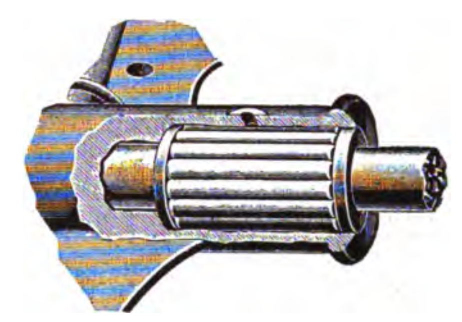


Fig. 33. Rollenlager eines Grasmähers.

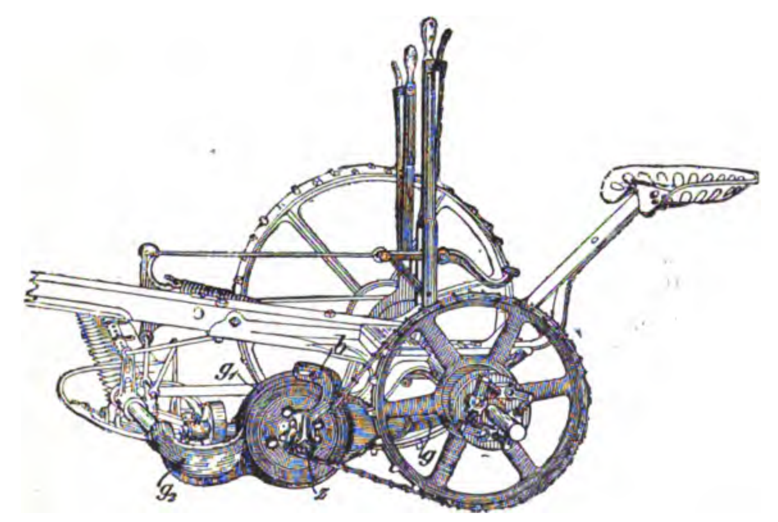


Fig. 34. Seitenansicht des Kettenradantriebes bei einem Grasmäher (sogen. Kettenmäher).

auf derselben Seite der Fahrradachse, wie die Kurbelscheibe im Gegensatze zu anderen Ausführungen (Fig. 31), wo die Vorgelegewelle auf der anderen Seite der Fahrradachse liegt. Im letzteren Falle wird die Kurbelwelle länger und kann gut gelagert werden. Die Ausführung, wie sie Fig. 34 zeigt, beabsichtigt eine möglichste Vereinfachung des Gestelles zu erreichen.[1])

[1]) Vergl. Grundke, „Die landwirtschaftl. Maschinen und Geräte auf der 9. Wanderausstellung usw.“; Zeitschr. des Vereines Deutscher Ingenieure Bd. XXXX, Berlin 1896, S. 930.

Der nach vorn reichende Arm *g* des Gestelles, der die Kurbelwelle und Vorgelegewelle aufnimmt, ist gleichzeitig als Schutzgehäuse g_1 für das Kegelräderpaar und g_2 für die Kurbelscheibe ausgebildet. In der Fig. 34 ist zur besseren Veranschaulichung das linke Fahrrad abgenommen gedacht. Dadurch werden auch die 4 Sperrklinken der Kuppelung sichtbar, durch welche die Fahrradachse mit dem Kettenantriebe in Verbindung gebracht werden kann. Ferner ist ein um den Zapfen *z* drehbarer und feststellbarer Druckbügel *b* sichtbar, welcher ein Spannen der Gelenkkette ermöglicht. Diese Einrichtung muss bei jedem Kettenmäher vorhanden sein.

Nun würde noch die für den praktischen Landwirt bedeutsame Frage zu erörtern sein, ob ein Grasmäher mit Kettenräder- oder mit Zahnräderantrieb empfehlenswerter sei. Nach dem Berichte über die seitens der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft im Juni und September 1899 zu Athensleben vorgenommene Hauptprüfung mit Grasmähmaschinen sollte man meinen, die Kettenmäher seien vorzuziehen.[1]) Hierbei zeigte ein Grasmäher mit Zahnradantrieb einen höheren Kraftbedarf, den man auf die Verwendung der Zahnräder schiebt.[2]) Nach den Erfahrungen und Prüfungen der Halleschen Maschinenprüfungsstation kann ich nicht unumwunden einer der beiden Antriebsweisen vor der anderen den Vorzug geben. Bei den Gelenkketten ändert sich naturgemäss die Teilung zwischen den einzelnen Gliedern, als Folge davon tritt an den Zähnen des Kettenrades eine grössere Reibung auf und der erwünschte geringere Reibungswiderstand beim Kettenantrieb wird illusorisch. Die leichte Ersatzfähigkeit bei den Kettengliedern mag auf den ersten Anblick für sich einnehmen, erfahrungsgemäss hat sich dieser Vorteil in der Schweiz beispielsweise nicht bewährt; das ersetzte Kettenglied reisst öfter wieder, und die Spannrollen oder Spannbügel werden auch leicht abgedrückt.[3]) Man kann beide Betriebsarten an den Grasmähmaschinen für vollkommen gleichwertig halten, was auch die Praxis seit Einführung der Kettenmäher bewiesen hat. Die Kettenmäher konnten die Mähmaschinen mit Zahnräderantrieb nicht verdrängen. Deshalb muss man das angeführte Ergebnis[4]) über die Hauptprüfung von 1899 als etwas voreilig bezeichnen. Die Ergebnisse der Kraftmessungen sind bei der Prüfung von landwirtschaftlichen Maschinen und insbesondere von Mähmaschinen sehr mit Vorsicht zu behandeln und bei der Feststellung des Urteiles niemals zu sehr in Betracht zu ziehen.

2. Antrieb durch Walzrad.

Bei dieser Art von Grasmähmaschinen, welche insbesondere unter der Bezeichnung „*Champion*“-Grasmäher von der *Warder*, *Bushnell & Glessner Co.*

---

[1]) J. Albert, „Die Hauptprüfung der Grasmähmaschinen“, Jahrbuch der Deutschen Landw.-Gesellschaft, Berlin 1899, Bd. 14, S. 470 ff.

[2]) Ebenda, S. 477.

[3]) Vergl. A. Nachtweh: „Grasmähmaschinen mit Kettenantrieb“, Schweiz. Landw. Zeitschrift, Aarau 1900, S. 678 und
Lothar Meyer: „Die Kette an den Mähmaschinen“, Illustrierte Landw. Zeitung, Berlin 1897, S. 184.

[4]) J. Albert, a. a. O. S. 488.

in Springfield, Ohio, gebaut werden,[1]) hat man zum Antriebe des Messers nur zwei eigentümlich zusammenarbeitende Zahnräder nötig.[2]) Dieses Getriebe, welches von einem Deutschen, EIKEMEYER, konstruiert sein soll, besteht aus einem mit dem Fahrrade *F* (Fig. 35) sich drehenden Zahnrade *r* mit 46 Zähnen und einem zu diesem schräg angeordneten Zahnrade *R* (dem sogen. „Walzrade") mit 48 Zähnen. Beide Räder greifen etwa mit 11 Zähnen ineinander. An das Walzrad *R*, welches mittels Universalgelenkes von einem drehbar auf der Welle *n* sitzenden Ringe getragen wird, ist der dreieckige Rahmen *a* angeschraubt. Das eine Ende a_1 dieses Rahmens ist gelenkig mit einem Kurbelzapfen einer Welle *u* verbunden, während das andere Ende a_2 einen nachstellbaren Kugelzapfen trägt und mittels einer nur 16 *cm* langen Lenkerstange mit der Messerstange verbunden ist. Wollen wir diese Art der Bewegungsübertragung genauer be-

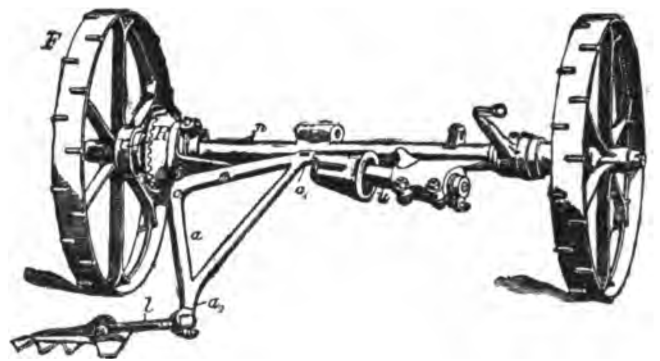


Fig. 35. Gestell eines Grasmähers mit Antrieb durch Walzrad.

trachten, so ist es zweckmässig von der sich schneller drehenden Welle *u* auszugehen. Bei einem Umlaufe dieser Welle wird das Rahmenende a_1 mit der Kurbel einen Kreis von nur 3 *mm* Durchmesser beschreiben und infolgedessen die Mittellinie des Rahmenschenkels a_1 *c* einen Kegel, dessen Spitze sich etwa in *c* befindet. Da das Walzrad *R* fest an diesem Schenkel sitzt, muss es an dieser Bewegung teilnehmen. Es muss dabei unter stetem einseitigen Eingriff in das Rad *r* eine Bewegung in vertikalem Sinne machen, die etwa derjenigen gleicht, welche ein um einen senkrechten Durchmesser gedrehter Teller ausführt, wenn er sich der horizontalen Ruhelage nähert. Da hierbei immer 11 Zähne des einen Rades mit 11 Zähnen des anderen Rades zusammen arbeiten und ebenso viele Zähne in der Richtung der Bewegung des Rades *R* neu in Eingriff kommen, wie in der entgegengesetzten auseinander gehen, so kommen beim Abwickeln des ganzen Umfanges des Walzrades *R* insgesamt 48 Zähne, auch des Rades *r*, in

[1]) Vergl. PERELS-STRECKER: „Ratgeber bei Wahl und Gebrauch landw. Geräte und Maschinen", Berlin 1897, S. 184.

[2]) Vergl. GRUNDKE, „Die landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte auf der 10. und 11. Wanderausstellung usw.", Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Bd. XXXXII, Berlin 1898, S. 296.

Eingriff, d. h. dieses Rad *r* wird dabei um 2 Zähne weiter bewegt. In Wirklichkeit ist die Bewegungsübertragung umgekehrt, d. h. bei einer Drehung des Rades *r* um 2 Zähne erfolgt eine ganze Abwälzung des Rades *R* (daher „Walzrad“ genannt), oder bei einer ganzen Umdrehung des Rades *r* um 46 Zähne erfolgen 23 Abwälzungen des Walzrades *R* und ebensoviele Umdrehungen der Welle *u*. Da aber jeder Abwälzung von *R* und jeder Umdrehung von *u* ein Hin- und Herschwingen des Rahmenendes a_2 entspricht, so erhält man bei einer Umdrehung des Fahrrades *F* 23 Hin- und Hergänge des Messers oder 46 Schnitte desselben. Das macht bei 1 *m* Fahrgeschwindigkeit unter den gewählten Verhältnissen 19 Schnitte. Der in Fig. 35 rechts neben dem Rade sichtbare hakenförmige Hebel dient zum Aus- und Einrücken des Walzradgetriebes.

Der Zweck dieser eigenartigen Antriebsweise ist in der Absicht zu suchen, die Zahl der arbeitenden Teile zu vermindern und dadurch die Reibungsverluste zu verringern. Ferner gibt diese Antriebsart für das Messer den Vorteil, dass hierbei der sogen. „tote Gang“ im Getriebe fast ganz vermieden wird, so dass die Messer sofort beim Beginn der Bewegung zu schneiden beginnen, und das lästige Zurückstossen der Maschine nach Unterbrechung oder bei Wiederbeginn der Arbeit, im Gegensatz zu den anderen Antriebsarten, hier fortfällt[1]). Im Gegensatze zum Kurbelantriebe fällt hier der sonst bei der schrägen Richtung des Lenkers *l* auftretende Kraftverlust fort. Ebenso gestattet das Gelenk zur Verbindung des Fingerbalkens mit dem Maschinenrahmen eine grosse Beweglichkeit nach oben und nach unten, so dass die Maschine auch auf hügeligem unebenen Boden, bergauf und bergab günstiger und ohne erheblich grösseren Kraftverbrauch arbeiten sollte als die unter 1 besprochenen Maschinen mit Kurbelantrieb. Zur Darstellung dieses Vorteiles sollen die Fig. 37 und 38 dienen. Fig. 36 zeigt den Antriebsmechanismus mit Walzrad in deutlichem grösseren Massstabe. Schliesslich kann noch hervorgehoben werden, dass der Raum zwischen den Fahrrädern hier durch das Fehlen einer Schubstange weniger eingeengt wird, also zum Durchgang für die Grasschwaden und für Hindernisse mehr Platz frei bleibt.

---

[1]) Um auch diesen Vorteil bei Maschinen im Kurbelmechanismus zu haben, baut die *Boydston, Edgerton, Platte Co.* in Missouri eine Vorrichtung, welche das Messer der Mähmaschine schon in Bewegung setzt, ehe noch das Fahrrad umläuft. Auf der Fahrradwelle wird in der Deichselrichtung ein Kettenrad angebracht, das durch Vermittelung einer Sperrvorrichtung die Welle und damit das Messer in Bewegung setzen kann. Die zugehörige Kette ist mit dem einen Ende unter Zwischenschaltung einer Feder unter der Deichsel befestigt, während das andere Ende mit der Zugwage verbunden ist, die oberhalb der Deichsel liegt und deren Drehzapfen sich in derselben verschieben kann. Beim Anfahren muss nun erst die genannte Feder soweit gespannt werden, bis die Reibung überwunden ist. Hierbei legt die Kette einen Weg zurück, welcher genügt, um der Kurbel einige Umläufe zu geben und somit die Messerstange hin und her zu bewegen. Eine gute Abbildung dieser Einrichtung befindet sich in „The Implement and Maschinery Review“, London, Okt. 2, 1902, Vol. XXVIII, No. 330, S. 2030.

Diese anscheinend grossen Vorzüge des Grasmähers mit Walzradantrieb, den die Amerikaner mit „*Wobble Gear*“ bezeichnen, veranlassten auch 1898

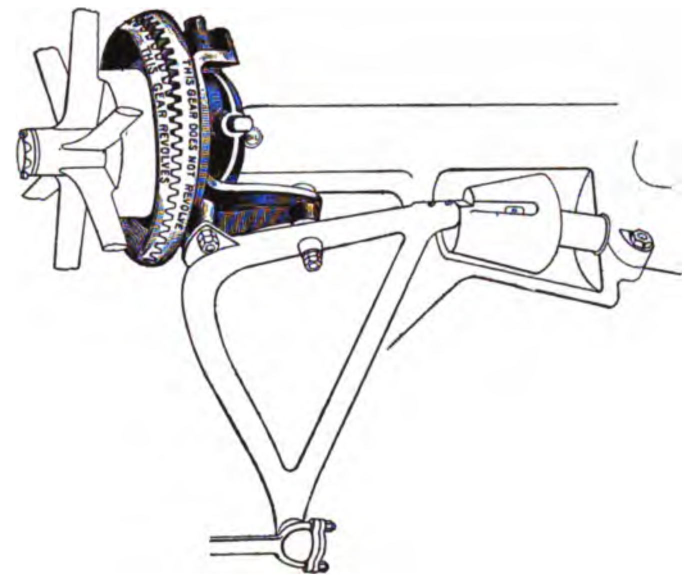


Fig. 36. Antriebsmechanismus mit Walzrad.

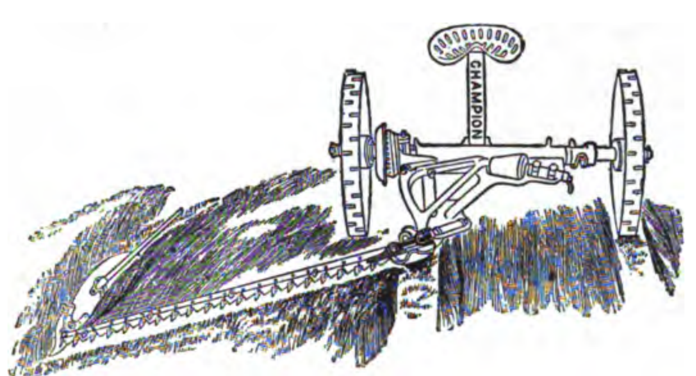


Fig. 37. Grasmäher mit Walzradantrieb, am Hang mähend.

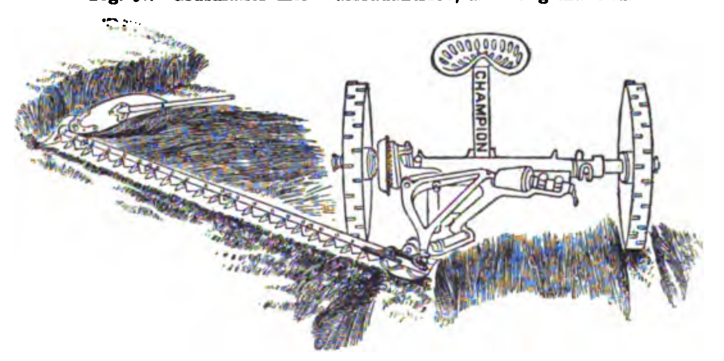


Fig. 38. Grasmäher mit Walzrad, bergan mähend.

die *Erzgebirgische Maschinenfabrik* zu Schlettau nach dem Muster des „Champion“-Walzrad-Grasmähers ihren deutschen Grasmäher „*Bilwiz*“ zu bauen.

Dieser Typus hat sich aber trotz der ihm eigenen Vorzüge in der Praxis nicht behauptet. Wenn auch inzwischen aus anderen Gründen die erzgebirgische Maschinenfabrik den Bau ihres „Bilwiz“ vorläufig eingestellt hat, so ist doch der Umstand, dass die amerikanische Fabrik von *Warder, Bushnell & Glessner Co.* den Bau der Champion-Walzradmäher in diesem Jahre aufgegeben hat und nun Zahnradmäher baut, ein Beweis für die geringe Verbreitung der Maschinen mit Walzradantrieb.

Als Grund für den Umstand, dass die Walzradmäher sich in der Praxis nicht bewährt haben, möchte ich anführen, dass die Masse der hin und her bewegten Teile eine recht beträchtliche ist.[1]) Dadurch leiden die Gelenke sehr stark; auch das eine Lager wird einer raschen Abnutzung unterworfen und die Maschine ist bald unbrauchbar.

3. Antrieb durch Nutenwalze.

Der Umstand, dass die Grasmähmaschinen mit Kurbelantrieb, seien es Zahnrad- oder Kettenmäher, infolge der senkrechten Lage der Kurbelwelle zur Fahrradachse ohne Kegelräder nicht auskommen können, veranlasste sinnige Konstrukteure, unter Vermeidung von Kegelrädern den Antrieb des Messers zu bewerkstelligen. Dies führte zum Antriebe mittels Nutenwalze, als dessen Vertreter der Grasmäher „*Komet*“ vom Ingenieur August Mayer in Stuttgart in Fig. 39 abgebildet ist. Durch ein Stirnräder-Vorgelege wird eine parallel zur Fahrradachse gelagerte Nutenwalze in rasche Drehung versetzt. Vor derselben ist ein senkrecht schwingender Hebel angebracht, welcher eine Führungsrolle trägt, die in die Nut der Walze eingreift. Da diese Nut zweimal aus der Vertikalebene nach links ausweicht, ist die hin und her schwingende Bewegung des Hebels eingeleitet. An dem unteren Ende dieses Hebels ist die Messerschubstange angebracht, die auf drei verschiedene Messergeschwindigkeiten sehr einfach eingestellt werden kann. Diese Maschine, welche zur Zeit von D. Ballin-Oppenheimer in Heldenbergen bei Hanau a. M. fabriziert wird, war zum ersten Male auf der Ausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Mannheim 1902 ausgestellt.

Schon früher als bei der eben besprochenen Bauart war der Nutenwalzenantrieb bei den amerikanischen kleinen Rasenmähern (Fig. 40) in Anwendung. Hier ist, wie Fig 40 zeigt, der Schneideapparat auch nach dem Scherensystem gebaut. Ein schwingender Hebel hat bei *c* seinen Drehpunkt; das eine Ende desselben greift bei *a* in eine Öse des Messers, während das andere Ende *b* in der eigenartig geformten Nut *S* der Nutenwalze hin und her geführt wird. Die Welle der Nutenwalze wird durch ein Stirnrädervorgelege von den innen verzahnten Fahrrädern aus angetrieben und bewegt sich etwa 4 mal so schnell als die Fahrräder. Die zwei kleinen Rollen hinter dem Schneideapparat sind verstellbar und bestimmen die Schnitthöhe. Diese Rasenmäher werden ihres Antriebes wegen von den Amerikanern „*Clipper*“ genannt. Sie werden von der *Clipper lawn Mower*

---

[1]) Vergl. Nachtweh, „Über den jetzigen Stand der Erntemaschinen etc.“ in der „Deutschen Landw. Presse“, Berlin 1901, No. 58, 59 und 60.

Co. in Norristown, Pa. U. S. A. fabriziert. Praktische Versuche mit diesem „Clipper“ auf der Halleschen Maschinenprüfungsstation zu Halle a. S. 1902 haben ergeben, dass sich dieser kleine Mäher nur bei kurzem Grase be-

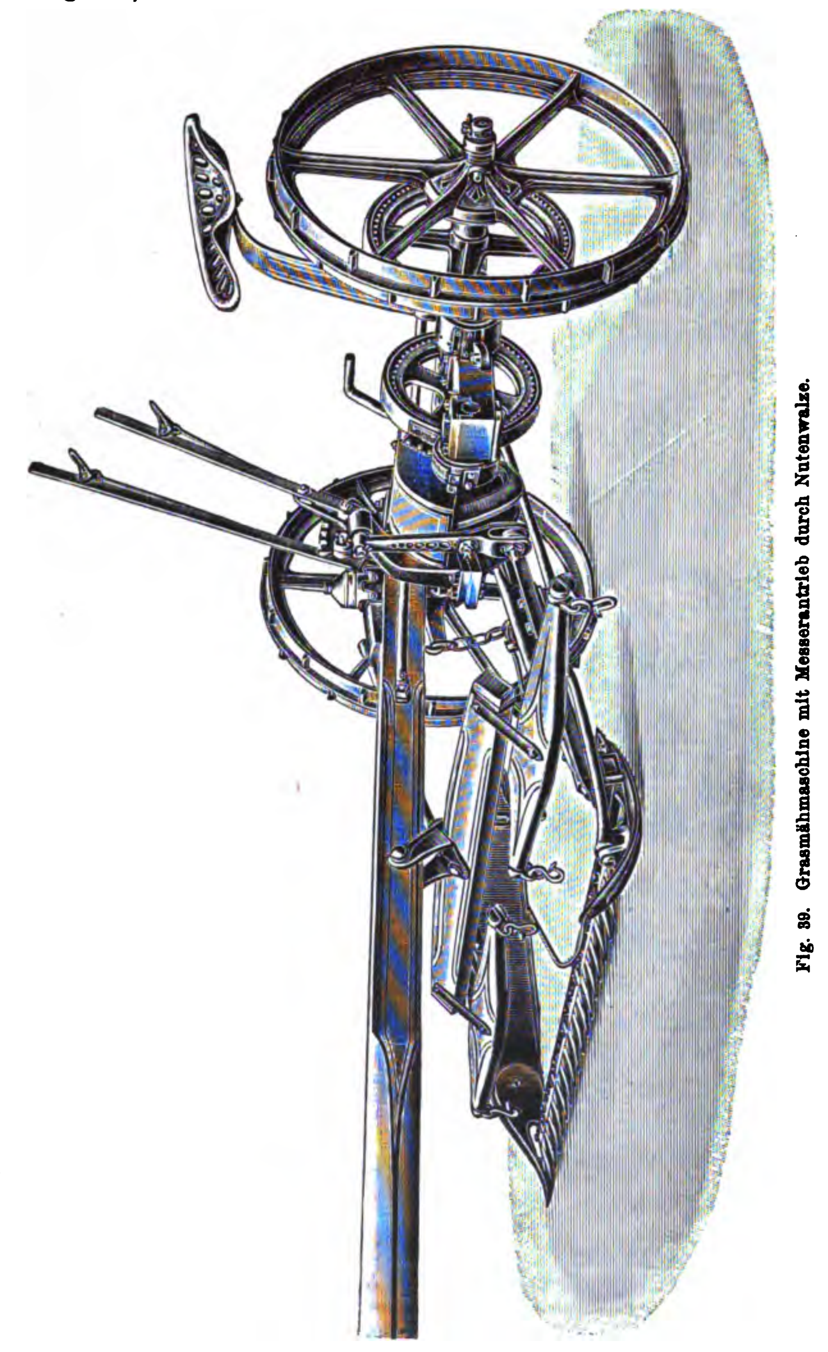


Fig. 39. Grasmähmaschine mit Messerantrieb durch Nutenwalze.

nutzen lässt; in hohem Grase verstopft er sich sehr rasch, weil das abgeschnittene Gras auf den Antriebsmechanismus fällt und eine seitliche Ablage nicht vorhanden ist.

In den letzten Jahren sind zunächst bei den Grasmähern sogenannte ***Deichselträger*** oder ***Deichselstützen*** aufgetaucht. Sie sollen den Zweck haben, einen allfällig auf den Nacken der Tiere auftretenden Druck aufzunehmen. Ihre erste Entstehung finden wir in der Schweiz, wo sie deshalb eingeführt wurden, weil dort bei der üblichen Rindviehbespannung der Knecht neben dem Gespann herging und somit das zur Ausbalancierung der Maschine notwendige Gewicht auf dem Kutschersitz fehlte. Sehr bald lernte man aber auch das Rindvieh an der Kreuzleine vom Kutschersitze aus führen, wodurch die Deichselstütze überflüssig und daher fortgelassen wurde. In Deutschland kamen dieselben später auf und werden heute noch vielfach angewendet. In England hatte BENTALL eine ähnliche Einrichtung an seinen Grasmähern.

Die Deichselstützen bestehen in Rollen, welche drehbar und verstellbar unter der Deichsel angeordnet sind. Es gibt verschiedene Ausführungen; die wichtigsten sind jene von W. STOLL in Luckenwalde und von C. ALLENDORF in Gössnitz. Die Firma W. STOLL hat ausserdem an der Deichselspitze eine Lenkvorrichtung. C. F. RICHTER in Brandenburg a. H. will den Nackendruck durch ein zweirädriges Vordergestell vermeiden, weil er von der Ansicht ausgeht, dass die einfachen Tragrollen unter der Deichsel ihren Zweck nicht erfüllen.

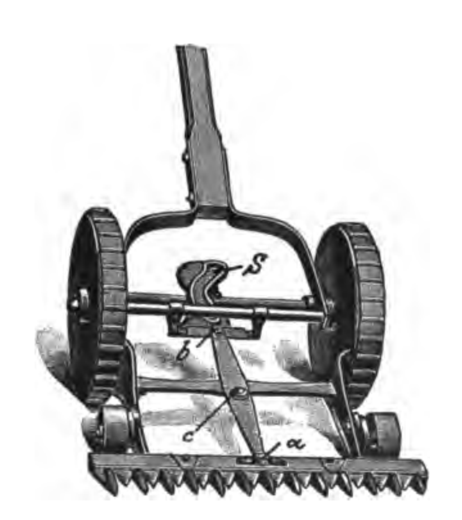


Fig. 40. Kleiner Rasenmäher mit Nutenwalze.

Von Haus aus gut ausbalancierte Mähmaschinen sollen überhaupt keinen Nackendruck ergeben; an solchen guten Maschinen sind Deichselstützen unnötig. Wenn aber die Erfahrung Nackendruck an den Gespanntieren beim Betriebe einer Mähmaschine zeigt, dann kann durch passende Stützen ein solcher behoben werden. In England werden z. B. von A. C. BAMLETT in Thirsk Grasmäher auch bereits mit Deichselrollen ausgeführt, jedoch nur nebenher gebaut.[1]) Diese Tragrollen und Vordergestelle finden sich nicht bloss an Grasmähern, sondern auch an Getreidemähmaschinen.

Für den ***Transport*** muss man bei den Grasmähmaschinen für Gespannbetrieb den Schneideapparat hoch stellen. Das kann entweder so geschehen, wie es in Fig. 41 angedeutet ist, oder man legt bei einzelnen Systemen („Adriance“ und „Aultman-Miller“) den Fingerbalken quer über

[1]) Vergl. „The Implement and Machinery Review“, London, July 2, 1903, Vol. XXIX, No. 339, S. 267.

die Deichsel vor die beiden Fahrräder. Im ersteren Falle muss der senkrecht stehende Schneideapparat durch eine Strebe in seiner Lage fixiert werden. Hierbei fährt man dann mit den am Umfange gerippten Fahrrädern auf der Strasse. Bei sehr hartem Oberbau der Strassen entstehen dann beim Fahren Stösse, welche recht schädlich auf die Maschine wirken können. Es ist daher die in England gebräuchliche und in Fig. 41 dargestellte Methode des Transportes auf einer besonderen Karre mit kleinen Rädern weit empfehlenswerter. Diese Einrichtung (Fig. 41) stammt aus der Fabrik von E. H. Bentall & Co. in Heybridge, Maldon, Essex.

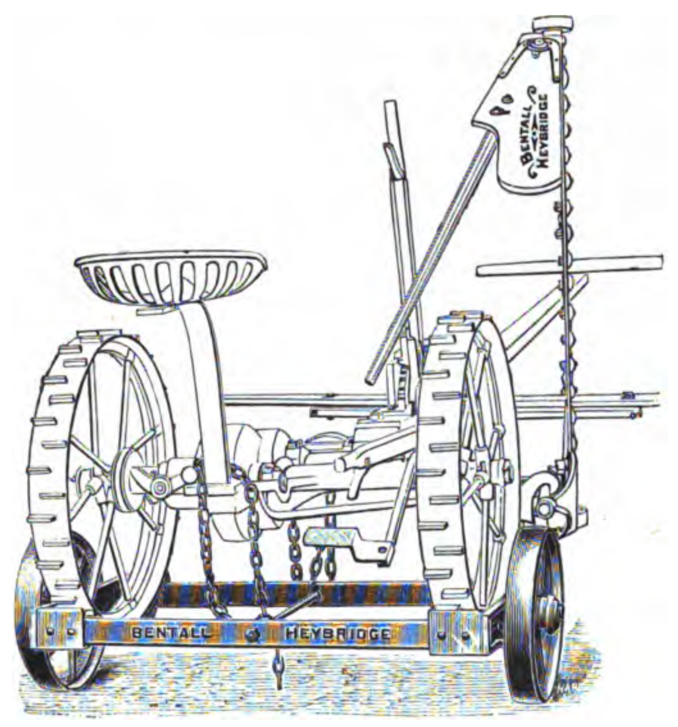


Fig. 41. Grasmähmaschine auf Transportkarre.

Aus demselben Grunde, um die Maschine zu schonen, verdienen jene Systeme den Vorzug, welche die Fahrräderachse durch Lösen einer Kuppelung mit den Rädern ausser Verbindung bringen können, so dass beim Transporte die Fahrräder sich bloss lose um die Achse drehen, ohne dass irgend ein Getriebe leer mitzulaufen braucht.

Eine besondere Abart der Grasmähmaschinen sind die ***Grasmäher mit seitlicher Ablage,*** welche namentlich zum Schneiden von Leguminosen,[1]) dann aber auch aus Leuteersparnis beim Schneiden von Grün-

[1]) Vergl. „Wiener Landw. Zeitung“, Wien 1902, No. 46, und „Illustr. Landw. Zeitung, Berlin 1902, No. 47.

futter[1]) Verwendung finden können. Diese aus Amerika stammende Einrichtung wird mit dem Namen „*Buncher*" bezeichnet. Zunächst bestand die Einrichtung darin, dass hinter dem Schneideapparat ein Rechen die abgeschnittenen Kleeköpfe sammelte und von Zeit zu Zeit durch Entleeren des Korbes in einzelnen Haufen ablegte. Bei der nächsten Fahrt musste dann die Maschine über diese Haufen fahren, was als unpraktisch bezeichnet werden muss. Neuerdings[2]) baut die *Side Delivery Buncher Co.* in Toledo, O. und auch die *Warder*, *Bushnell & Glessner Co.* in Springfield ihre Mähmaschinen zu diesem Zwecke derart, dass der Fingerbalken hinten mit einem Rost versehen ist, dessen Stäbe nach rückwärts aufgebogen sind, und zwar so, dass die äussersten kürzer sind als die nach den Fahrrädern zu liegenden. An dem so gebildeten schrägen Gitter kann der Schwaden seitlich in die Fahrbahn abgleiten, so dass die Schnittstelle stets frei wird. Der Erfinder dieser äusserst einfachen Einrichtung ist T. B. FAGIN in Van Wert, Ohio. Er machte seine Erfindung im September 1900 und fand bei praktischen Versuchen, dass sich der Schwaden nicht einfach beiseite schieben liess, sondern, dass er sich aufrollte. Hierbei werden die Stengel zu einem Bündel zusammengerollt, in dessem Inneren die Samenköpfe liegen. Auch beim Einfahren von Grünfutter werden die Arbeiten durch Verwendung des „Bunchers" hinter dem Schneideapparat des Grasmähers einfacher. Der Schwaden liegt nach dem Schnitt fertig zum Aufladen da, der Rechen wird überflüssig. Man nennt daher diese Einrichtung den „Rechenmäher" und verwendet ihn gut auch zur Flachs-, Erbsen- und Bohnenernte.

Eine andere amerikanische Einrichtung, um einen Grasmäher zum Mähen von Erbsen tauglicher zu machen, ist die Erfindung von D. J. GRATTON, Lave Bank Works, New-Lake, Boston, welche für MC. CORMICK-Grasmäher bestimmt ist, und jene von J. P. GROSS & SONS, welche zu *Albion*-Grasmähern passt (HARRISON, MC. GREGOR & CO, Albion Works, Leigh, Lancashire).[3]) Es befindet sich an dem Fingerbalken ein aufwärts strebender Zinken, sogen. Ährenheber. Über dem Schneideapparat ist eine wagerechte Welle angebracht, die an ihrem Umfang fünf Reihen säbelartigen Greifer hat, welche die Stengel aufheben sollen, damit keine Schoten abgeschnitten werden; der Apparat von GRATTON hat statt dieser Greiferwelle eine gewöhnliche sechsarmige Haspel, wie bei den Bindemähern.

Unter den merkwürdigen ***neuesten Systemen*** bei den Grasmähern nimmt die Erfindung von GEORGE D. MUNSING in New-York (vom 11. Juli 1902) eine besondere Rolle ein, welche einen durch Tretbewegung nach Art der Fahrräder (*cycle mower*) betriebenen Grasmäher zum Gegenstande hat.[4])

---

[1]) Vergl. NACHTWEH, „Die Grasmähmaschine zum Schneiden von Grünfutter"; Schweiz. Landw. Zeitschrift, Aarau 1900, S. 751.

[2]) Vergl. „The Farm Implement News", Chicago 1902, No. 21 u. 23, und 1903, No. 16 u. 17.

[3]) Vergl. „The Implement and Machinery Review", London, Juli 2, 1903, Vol. XXIX, No. 339, S. 328.

[4]) Vergl. „Farm Implement News", Chicago 1903, Vol. XXIV, No. 35, S. 29.

Wenn schon die auf S. 42 besprochenen Buncher-Apparate an der Grasmähmaschine das Bestreben zeigen, arbeitsersparend zu wirken, so tun das in viel höherem Maſse die ***Kombinationen,*** welche von der ***Neer Manufacturing Company*** in Saint Paris, Ohio, U. S. A. gebaut werden und Grasmäher und Wender zu einem Ganzen vereinigen.[1] In Fig. 42 ist eine solche Kombination der amerikanischen Firma dargestellt. An der Aussenseite des rechten Fahrrades ist ein Kettenrad *c* angeschraubt, von welchem mittelst Kette K_1 die Drehbewegung der Fahrräder auf das Kettenrad *d* und somit auch auf die Vorgelegewelle *w* übertragen wird. Durch eine zweite Kettenübertragung K_2 erhält ferner die gekröpfte Kurbelwelle *f* die

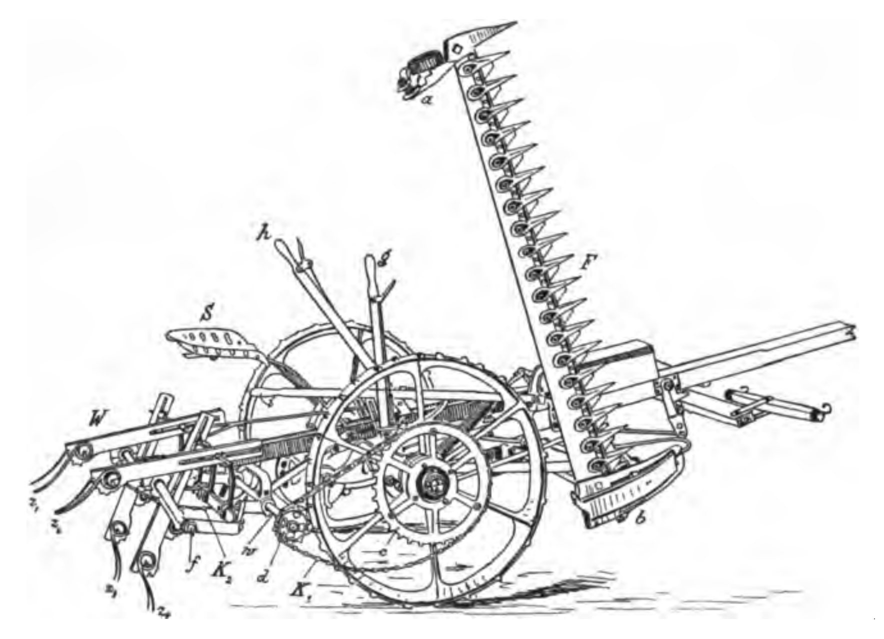


Fig. 42. Eine Kombination von Grasmähmaschinen mit Heuwender.

Drehbewegung und somit die Wendergabeln z_1, z_2, z_3, z_4 ihre eigenartige Tätigkeit.

Mit einem solchen Grasmäher kann also während des Mähens der vorhergegangene Schwaden sofort auseinander geworfen werden, es kann aber auch die Maschine gesondert als Heuwender benutzt werden, wenn man den Schneideapparat hoch stellt (wie in Fig. 42) oder ganz abnimmt.

Ähnliche Kombinationen baut die Maschinenfabrik Karl Krätzig in Löwenberg in Schlesien.[2]

---

[1]) Vergl. Nachtweh, „Über Neuerungen aus dem Gebiete des landw. Maschinenwesens“, Stuttgart 1903, 1. Heft, S. 80.

[2]) Ebenda sind auf S. 81 u. 82 die Abbildungen der Krätzig'schen Kombinationen.

C. Grasmähmaschinen mit anderen Schneideapparaten.

Unter den jedenfalls in grosser Zahl vorhandenen Patenten, welche sich mit dem Problem befassen, einen möglichst einfachen Schneideapparat für Mähmaschinen zu ersinnen, verdient das am 11. August 1902 erteilte Patent des R. C. THOMSON in Glasgow die meiste Beachtung.[1]) Statt des hin und her gehenden Messers befindet sich zwischen den Fingern des Schneidebalkens ein raschlaufender *Draht.* Die Finger sind als symmetrische Hälften zu beiden Seiten des Fingerbalkens angeschraubt und nehmen zwischen sich vorn und hinter dem Eisenbalken den Stahldraht auf. Der Draht geht über zwei Rollen, welche eine rasche Drehung erhalten und dadurch dem Draht die notwendige Geschwindigkeit erteilen. In der Fahrrichtung sind die Finger spitz, um zwischen sich die Halme in Bündeln keilartig zusammenzuschieben. Für die Bewegung des Schneidedrahtes sind zwei verschiedene Antriebsarten angegeben.

Ia. Grasmähmaschinen, zum Getreideschnitt umgebaut.

Da es in vielen Gegenden, in denen der kleinbäuerliche Besitz vorherrscht, nicht lohnend ist, für Gras- und Getreideschnitt verschiedene Maschinen anzuschaffen, hat man seit vielen Jahren Einrichtungen getroffen, mit Hilfe deren ein Grasmäher in einen Getreidemäher umgebaut, umgewandelt werden kann. Diese Einrichtungen sind voneinander sehr verschieden und sollen daher in nachstehendem einzeln beschrieben werden.

1. Mähmaschinen mit Handablage.

Der heutzutage am meisten in Anwendung stehende Typus einer Mähmaschine mit Handablage ist an einem WOOD'schen Grasmäher (von WALTER A. WOOD in Hoosick Falls, N.-Y., U. S. A.) in Fig. 43 dargestellt. Die an dem gewöhnlichen Grasmäher neu anzubringenden Teile sind kräftig hervorgehoben, während das Alte schwach gezeichnet ist. Man ersieht hiernach aus Fig. 43, dass zur Herstellung eines sogen. Getreidemähers mit Handablage an dem Grasmäher hinter dem Schneideapparat ein aus Holzstäben verfertigter Lattenrost angebracht wird. Derselbe soll in seiner schräg nach oben ansteigenden Lage das abgeschnittene Getreide aufnehmen und mitführen. Hat sich eine bestimmte Menge darauf angesammelt, dann wird der Lattenrost mit seinem hinteren Ende auf den Boden gelassen, so dass die kurzen Stoppelenden imstande sind, zwischen den Holzlatten hindurchzugreifen und die angesammelten Getreidehalme festzuhalten. Gleichzeitig wird durch einen im Bilde Fig. 43 gezeichneten Rechen von obenher durch einen Arbeiter die angesammelte Garbe nach rückwärts mit der Hand abgelegt, daher führt der Typus die Bezeichnung „Handablage“. Mit Rücksicht auf diese Arbeitsweise müssen diese Maschinen einen zweiten Sitz haben für einen zweiten Arbeiter. Dieser wird an dem Gestell der Maschine derart angebracht, dass der Arbeiter ungefähr über dem rechten

---

[1]) Vergl. R. C. THOMSON, „Mowing and Reaping-Machine“; The Implement and Machinery Review, London, Aug. 1, 1903, Vol. XXIX, No. 340, S. 450.

Fahrrade seinen Platz bekommt. Hierbei ist zu beachten, dass die Befestigung des Sitzes derartig angeordnet ist, dass das Gewicht des Arbeiters nicht auf die Deichsel, bezw. auf den Nacken der Pferde drückt. Der zweite Arbeiter hat neben der Betätigung des Rechens noch mittelst eines

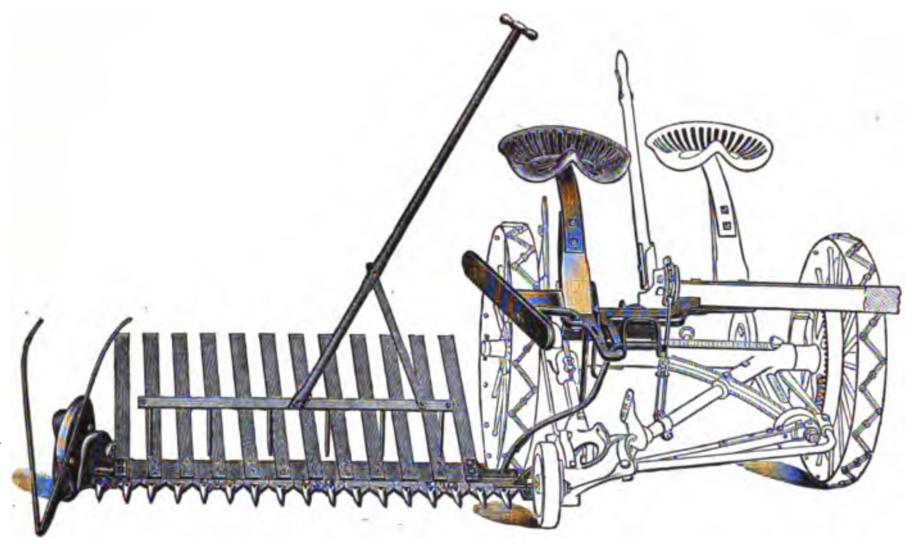


Fig. 43. Getreidemähmaschine mit Handablage.

Fusshebels auch für die rechtzeitige und gleichmässige Abklappung des Lattenrostes zu sorgen. Zu diesem Zwecke ist der in Fig. 43 deutlich

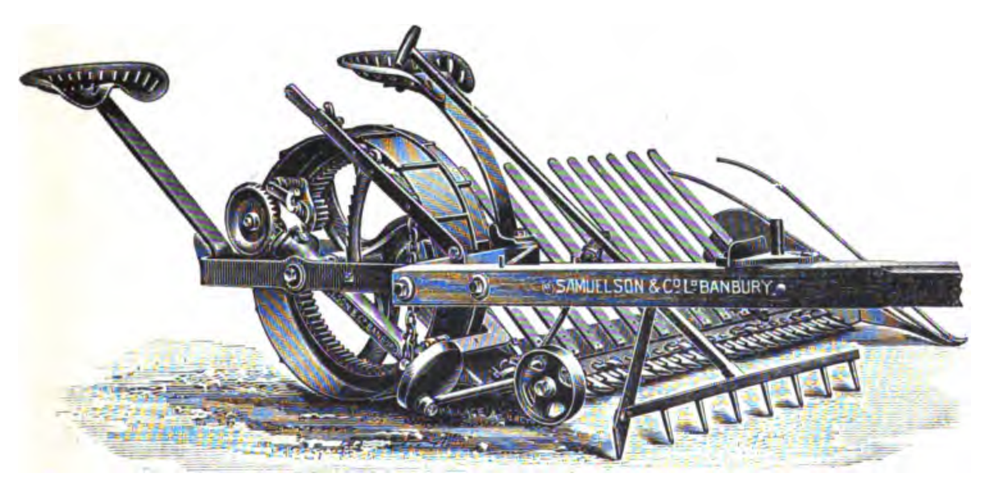


Fig. 44. Englische Einrad-Mähmaschine (System SAMUELSON) mit Handablage, zweispännig.

gezeichnete Fusshebel vorhanden. Um ein richtiges Abteilen des Getreides zu erreichen und bei Lagerfrucht ein Heben der Halme vor dem Schneideapparat bewirken zu können, wird am äusseren Ende des Schneideapparates ein Abteiler mit grossen Hebezinken angeschraubt. Derartige Einrichtungen zur Handablage an Grasmähmaschinen werden heutzutage von allen Mähmaschinenfabriken gebaut. Natürlich findet man anch hier entsprechend

den Ausführungen der Grasmäher Maschinen mit rechtsschneidendem (Fig. 43) und Maschinen mit linksschneidendem (Fig. 44) Schneideapparat. Letztere sind weniger praktisch, weil der ablegende Rechen dann vom Arbeiter weniger gut betätigt werden kann.

In den Fig. 44—46 sind die Ausführungen sogenannter „*Einrad-Mähmaschinen*“ dargestellt. Dieser von England stammende Typus wird heutzutage selten gebaut und soll auch hier nur der Vollständigkeit wegen genannt werden.

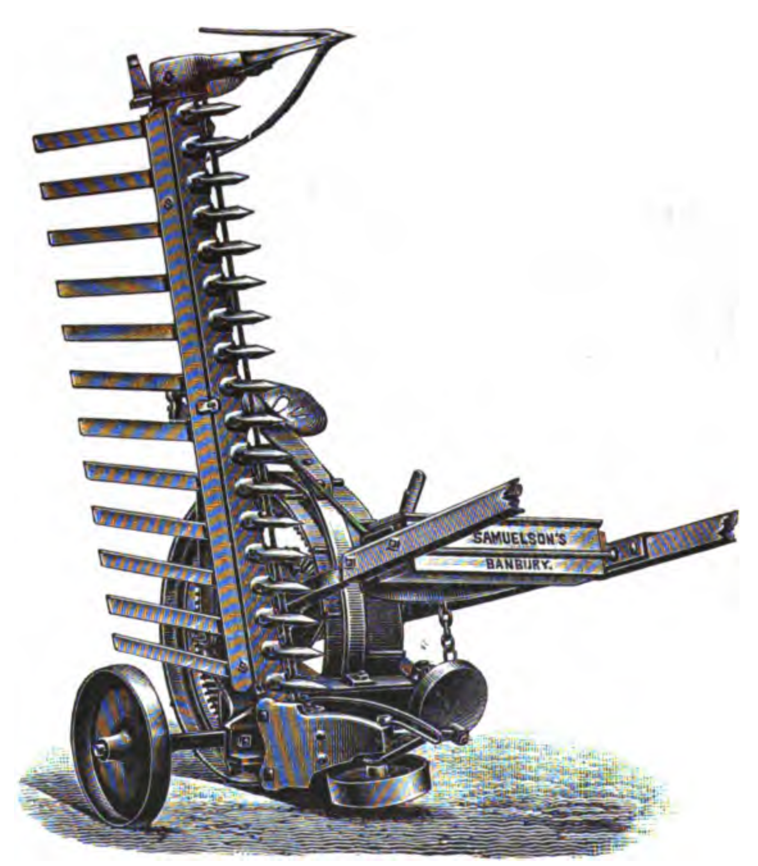


Fig. 45. Die englische Getreide-Mähmaschine mit Handablage in Transportstellung.

Die Figuren 44 und 46 zeigen die Bauart dieser Maschinen ganz deutlich. Das grosse breite Fahrrad trägt innen einen Zahnkranz, welcher mit innerer Verzahnung auf ein Vorgelege und von diesem mittelst eines konischen Räderpaares die Drehbewegung auf die Kurbelwelle überträgt. Alle anderen Einrichtungen sind hier ebenso beschaffen, wie bei den Maschinen mit zweirädrigem Gestell. In Fig. 46 ist der Lattentisch oder Lattenrost in seiner tiefsten Stellung gezeichnet; jetzt würde die Garbe abgelegt werden können. Diese Einrad-Mähmaschinen werden auch einspännig mit Gabeldeichsel ausgeführt. Fig. 45 zeigt eine solche Maschine

gerade in ihrer Transportstellung. Hierbei muss der Schneidebalken hochgestellt und unterhalb ein kleines besonderes Transportrad angebracht werden.

Diese Einrad-Mähmaschinen, in England unter dem Namen *„System Bamlett“* bekannt, werden unter anderen von der Firma SAMUELSON & Co., Ltd., Britannia Works, in Banbury (England) gebaut. In Deutschland werden sie im Rheinlande nach englischem Muster nachgebaut, wobei Ausführungen mit geringem Übersetzungsverhältnis in den Zahnrädern nur zum Getreideschnitt mit Handablage — und dann meist bloss einpferdig — fabriziert werden. Als Firmen wären hierbei zu nennen: JOH. STEIMEL sel. Erben, JOSEPH MEYS & Co. und „Hennef“, A.-G., sämtliche drei Fabriken in Hennef a. d. Sieg, Rheinland.

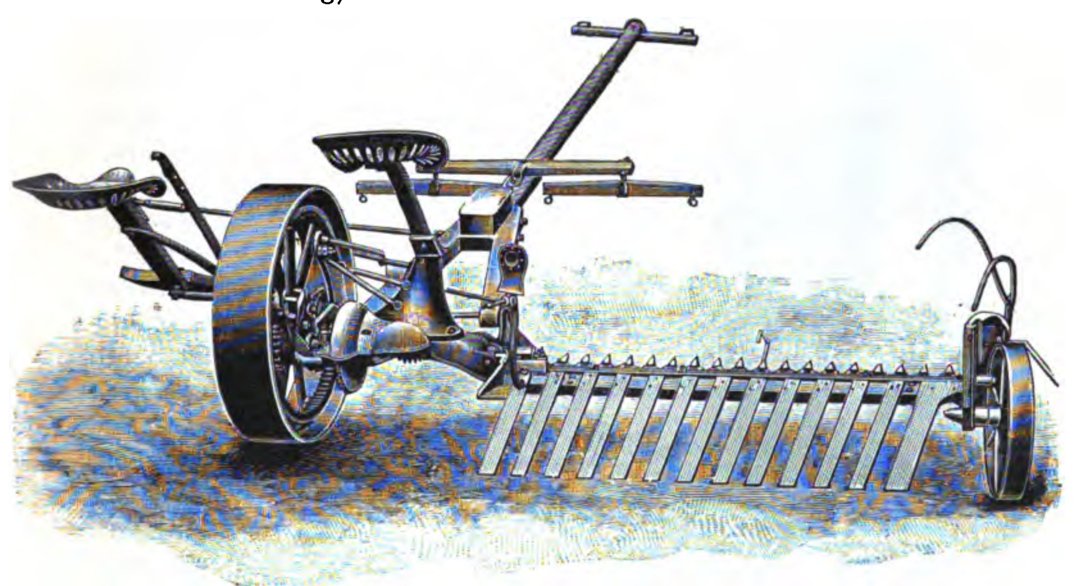


Fig. 46. Deutsche Einrad-Getreidemähmaschine (System BAMLETT) mit Handablage.

Da der Arbeiter, neben dem Kutscher, bei den Mähmaschinen mit Handablage eine ganz bedeutende und daher anstrengende Arbeit zu verrichten hat, wurde versucht, denselben durch besondere Konstruktionen der Maschine zu entlasten. So baut die Aktien-Gesellschaft *„Silesia“* in Mittelneuland bei Neisse, Schlesien, einen Grasmäher, der für Handablage eingerichtet werden kann, bei dem der Arbeiter mit dem Handrechen hinter dem Lattentische hergeht und von Zeit zu Zeit die abzulegende Garbe zurückhält. Die Auf- und Niederbewegung des Lattentisches erfolgt mittelst eines Hebels, wie bisher, nur dass dieser nicht mit dem Fuss des Arbeiters beliebig betätigt wird, sondern durch eine aussen am rechten Fahrrade (an einer Speiche) anzubringende kleine Rolle, so dass bei jeder Umdrehung des Fahrrades einmal abgelegt werden muss. Hierdurch fällt die durch den mitzuführenden Arbeiter verursachte Gewichtserhöhung weg, ausserdem wird die Arbeit des Ablegens für den Arbeiter hinter der Maschine leichter.

2. Mähmaschinen mit Anhaueblech.

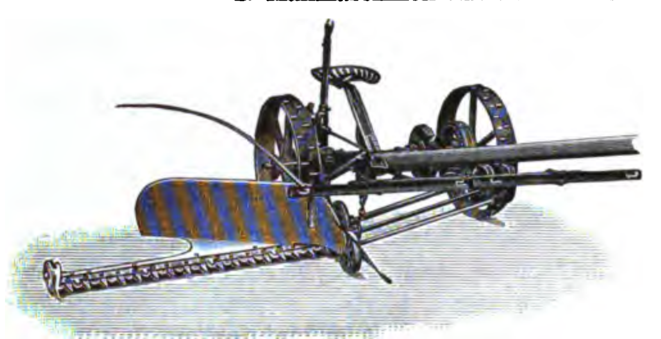


Fig. 47. Mähmaschine mit Anhaueblech.

Fig. 48. Mähmaschine mit Anhaueblech.

Eine weitere Einrichtung, um Grasmähmaschinen zum Getreidemähen brauchbar zu machen, besteht in der Anbringung eines sogen. Anhaue- oder Anschiebebleches. Diese etwa 1896 aufgekommene Vorkehrung ist in Fig. 47 und 48 abgebildet. Hinter dem Schneideapparat wird ein im rechten Winkel aufgebogenes Blech derart befestigt, dass die abgemähten Getreidehalme von der senkrecht stehenden Blechwand an das noch stehende Getreide herangeschoben werden. Aus diesem Grunde steht die senkrechte Blechwand unter einem bestimmten Winkel gegen die Fahrrichtung der Maschine. Zur Unterstützung dieses Bleches

können oberhalb ein oder mehrere in Fig. 47 und 48 abgebildete Eisenstäbe dienen.

Hier werden also wie beim Mähen mit der Sense die abgeschnittenen Halme gegen die noch stehenden angelegt, um dann von Arbeitern weggenommen zu werden. Da stets hinter der Maschine die Bahn für die nächste Fahrt frei gemacht werden muss, werden hier hinter der Maschine etwa 5—7 Frauen die abgeschnittenen Halme fortraffen und beiseite legen müssen. Die Mähmaschinen mit Anhaueblech können also nur dort Anwendung finden, wo genügend Arbeitskräfte vorhanden sind.

Derartige Maschinen werden gebaut von F. ZIMMERMANN & Co., Akt.-Ges. in Halle a. S., FRITZ HEMPEL & Co. in Hannover, Gebr. KAPPE in Aalfeld b. Hannover, *Erzgebirgische Maschinenfabrik* in Schlettau im Erzgebirge, Sachsen, W. SIEDERSLEBEN & Co. in Bernburg u. a. m.

3. Mähmaschinen mit Tischablage.

Während bei den Maschinen mit Anhaueblech an eine Leuteersparnis nicht gedacht war, sind die Maschinen mit Tischablage und die im nächsten

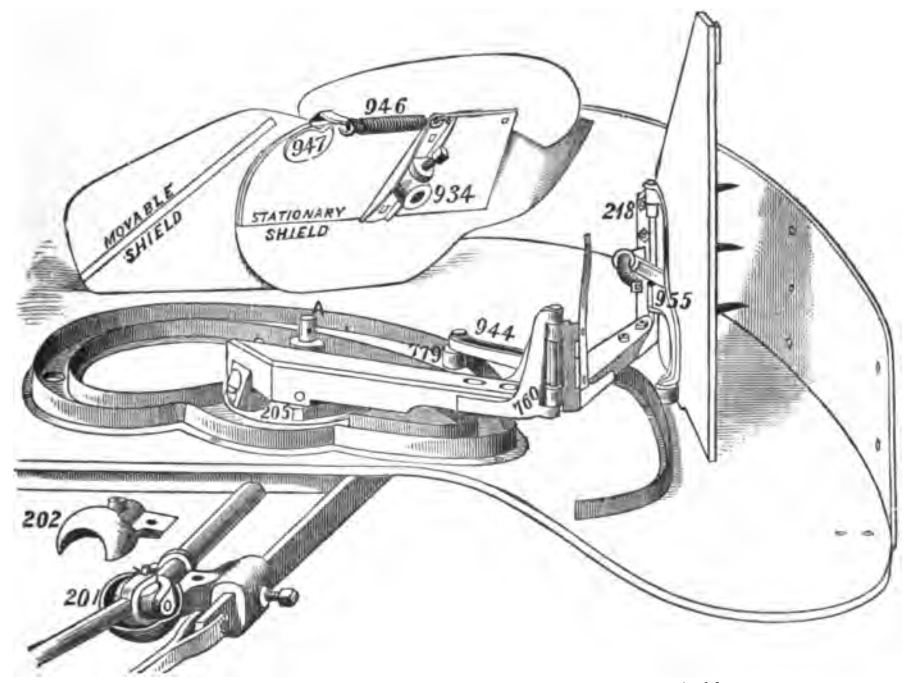


Fig. 49. Der Tischrechen zu einer Mähmaschine mit Tischablage.

Abschnitt zu besprechenden Maschinen mit Haspelablage bestrebt, auch beim Getreidemähen bloss 1 Mann (den Führer der Maschine) zu brauchen.

Die Einrichtung der Tischablage beruht auf dem Anbringen eines Tischrechens, wie er in Fig. 49 abgebildet ist. Diese Einrichtung wird von der Firma AULTMAN, MILLER & Co. in Akron, Ohio, U. S. A. bereits

seit etwa 1873 gebaut.[1]) Die zu diesem Zwecke eigens konstruierten Gras-Mähmaschinen heissen „Aultman-Miller“ No. 5.

Will man diesen Grasmäher zum Getreidemähen benutzen, dann muss die in Fig. 49 dargestellte Plattform mit dem selbsttätigen Tischrechen hinter dem Schneideapparat montiert werden. Durch eine vom Antriebe der Maschine in Drehung versetzte Welle, welche bei *201* ein Universalgelenk trägt, wird der Tischrechen bewegt. Er ist um den senkrechten Zapfen *A* drehbar und erfährt durch die Rolle *779* und den Arm *944* eine zwangläufige Bewegung, weil die Rolle in einer eigentümlich geformten Bahn geführt wird. Diese Führung wird durch den Hin- und Hergang der in Fig. 49 neben dem Universalgelenk gezeichneten Schubstange besorgt. Der Tischrechen *955* wird hierbei garbenweise die abgeschnittenen Halme erfassen und hinter der Maschine seitlich ablegen. Von grosser

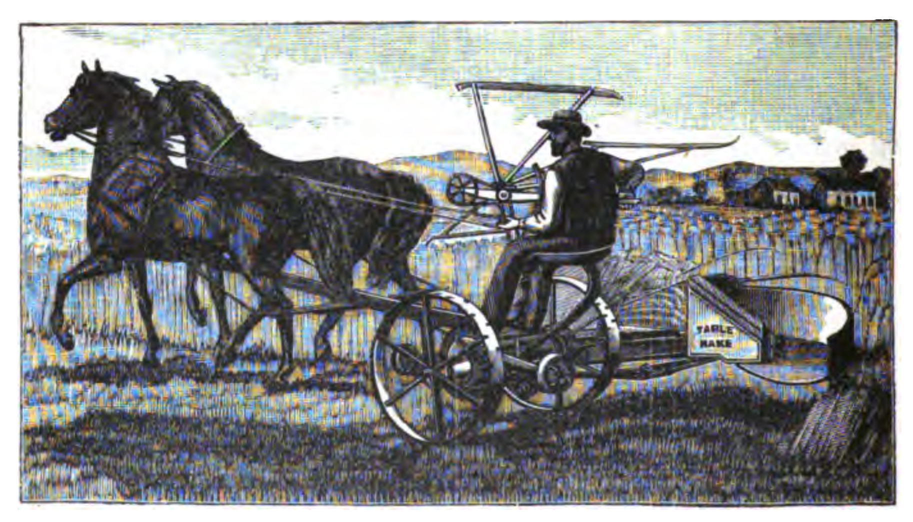


Fig. 50. Mähmaschine mit Tischablage im Betriebe.

Wichtigkeit ist hierbei die Tätigkeit des äusseren Abteilers, welcher aus zwei Blechschildern besteht, die sich nach vorn an die runde Aussenwand der Plattform anschliessen. Das eine Schild ist feststehend, das andere beweglich. Aussen wird die Plattform durch ein besonderes Rad getragen. Fig. 50 zeigt noch eine solche Maschine mit Tischablage im Betriebe, wobei man über dem Schneideapparat vorn einen sich drehenden vierarmigen Haspel bemerkt, welcher das stehende Getreide dem Schneideapparat der Maschine zuführen soll. Je nach Höhe und Stand des Getreides kann die Welle des Haspels höher oder tiefer gestellt werden. Durch eine einfache Vorrichtung kann man die Grösse der Garben nach Wunsch verändern.

4. Mähmaschinen mit Haspelablage.

Diesen Typus, auch älteren Datums,[2]) kann man sich dadurch entstanden denken, dass man bei den Maschinen der 1. Gruppe mit Hand-

[1]) Wüst, „Die Mähmaschinen der Neuzeit“, Leipzig 1875, S. 253, 324 u. 326.

[2]) Vergl. Wüst, „Die Mähmaschinen der Neuzeit“, Leipzig 1875, S. 219.

ablage die Arbeit des zweiten Mannes auf der Maschine durch einen selbsttätigen Haspel ersetzt. Es wird dann nur noch das Gestell für den Haspelantrieb und dessen Lagerung auf die Maschine zu bringen sein. Eine solche Einrichtung wird seit einigen Jahren von der Firma AULTMAN, MILLER & Co. in Akron, Ohio, gebaut, sie ist ferner Gegenstand der Erfindung des Schmiedemeisters EMIL SCHUBERT[1]) in Deuben bei Wurzen (Königr. Sachsen) und sie wird auch neuerdings von der *Mc. Cormick harvester Comp.*[2]) in Chicago verfertigt. Die MC. CORMICK'sche Maschine hat hinter dem Schneideapparat nicht den bekannten Lattentisch, sondern eine aus Latten bestehende viertelkreisförmige Plattform und erreicht durch eine Kette eine seitliche Ablage.

Auf der landwirtschaftlichen Ausstellung 1903 zu Hannover war von der Firma B. HOLTHAUS in Dinklage (Oldenburg) eine ebensolche Mähmaschine mit Hapselablage unter dem Namen „Minneapolis“ ausgestellt,[3]) welche in Fig. 51 dargestellt ist. Aus derselben ist ersichtlich, dass wir auch hier einen gewöhnlichen Lattenrost haben und über demselben einen besonders ausgebildeten Haspel. Derselbe ist in einem Gestell auf der Deichsel gelagert und wird durch eine Kette von der Fahrradwelle aus angetrieben. Drei von den vier Flügeln des Haspels haben einfache Latten, während der vierte in einen Doppelflügel ausgebildet ist und einen losen Teil enthält, sowie einen Abwerfrechen.



Fig. 51. Mähmaschine mit Haspelablage.

5. Kombinierte Mähmaschinen.

Mit diesem Namen bezeichnet man jene Mähmaschinen, welche eine Vereinigung von Grasmäher und Getreidemäher mit Rechen-Selbstablage vorstellen. Sie sind bereits in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts aufgekommen, müssen sich aber damals nicht besonders bewährt haben, weil sie bald wieder von der Bildfläche verschwanden. Man baute damals Getreidemähmaschinen mit einem breiten, zweiteiligen Haupt-Fahrrade und trennte diese beiden Radhälften, wenn man einen Grasmäher mit zweirädrigem Gestell haben wollte. Die ersten Maschinen dieser Art hatten aber keine Seitenablage, sondern legten nach rückwärts ab.

[1]) Vergl. NACHTWEH, „Neuerungen auf dem Gebiete des landw. Maschinenwesens“, Stuttgart 1903, 1. Heft, S. 31.

[2]) Vergl. „The Implement and Machinery Review“, London, Aug. 1, 1902, Vol. XXVIII, No. 328, S. 1787.

[3]) Vergl. NACHTWEH, Die Grasmähmaschine „Minneapolis“; FÜHLINGS landw. Zeitschrift, Stuttgart 1903, S. 482.

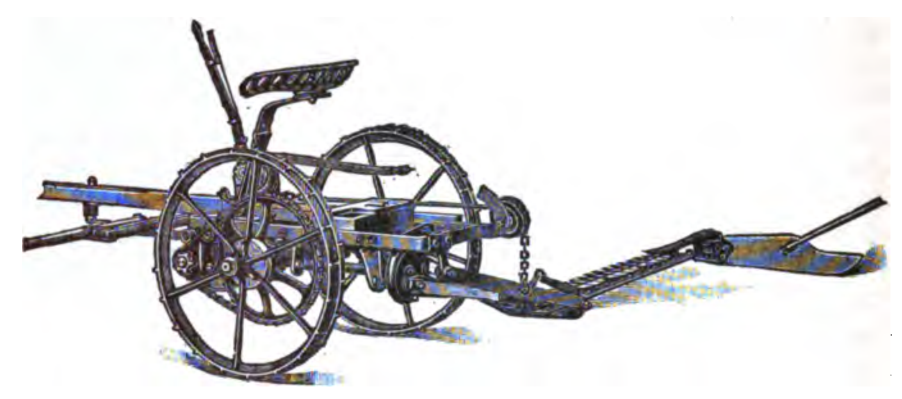


Fig. 52. Kombinierte Mähmaschine als Grasmäher eingerichtet.



Fig. 53. Der Ablegetisch mit Rechenkopf zu einer kombinierten Mähmaschine.

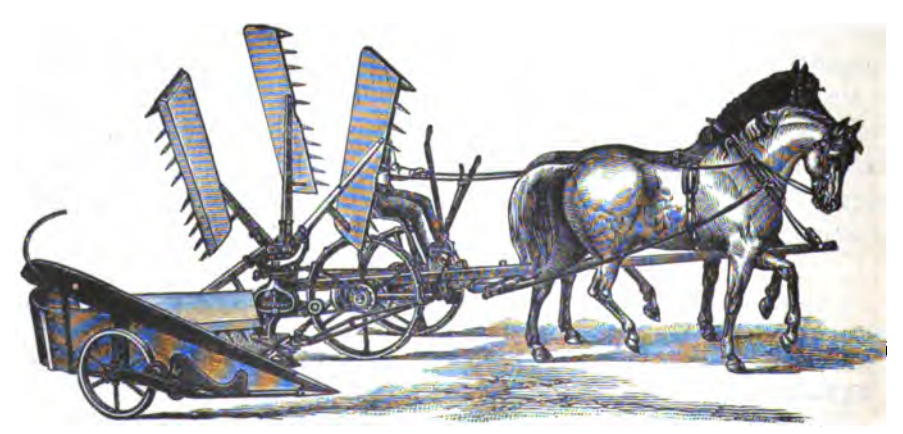


Fig. 54. Kombinierte Mähmaschine als Getreidemäher eingerichtet.

Neuerdings kommen diese kombinierten Maschinen in bedeutend besserer Bauart wieder auf den Markt. So fabriziert z. B. die *Johnston Harvester Comp.* in Batavia, N.-Y. U. S. A., eine Maschine, welche in den Figuren 52—55 abgebildet ist. Der hierbei zur Anwendung kommende Grasmäher ist eine Maschine mit Hinterschnitt (Fig. 52). Will man aus demselben einen Getreidemäher machen, dann wird der Schneidebalken ganz abgenommen und statt dessen der in Fig. 53 dargestellte Ablegetisch nebst Rechenkopf daran gebracht. Der auf diese Weise hergestellte Getreidemäher wird in Fig. 54 gezeigt. Er besitzt zum Unterschiede von den in der nächsten Gruppe zu besprechenden Getreidemähmaschinen ein Gestell mit *zwei* Fahrrädern. Diese Kombinationen von zwei Maschinen können unter bestimmten Verhältnissen als sehr empfehlenswert erscheinen. Diese Mähmaschinen sind natürlich immer mit zwei Messergeschwindigkeiten ausgestattet; die grössere Geschwindigkeit dient zum Grasschnitt, die kleinere für Getreide.

II. Getreidemähmaschinen.

A. Getreidemähmaschinen mit Selbstablage.

Diese Maschinen sind unmittelbar und ausschliesslich für das Mähen von Getreide bestimmt. Hier kann nicht, wie bei den Grasmähmaschinen, bei der zweiten Fahrt die Maschine über einen geraden Schwaden von abgemähtem Getreide hinweg fahren, weil ein Zertreten der Ähren durch die Gespanntiere oder ein Überfahren derselben durch die Fahrräder einem Ausdreschen, also einem Verluste, gleichkommen würde.

Immerhin waren die ersten Getreidemähmaschinen zunächst so gebaut, dass das Getreide auf eine Plattform hinter den Schneideapparat fiel und von dort hinter oder neben die Maschine mittelst eines Handrechens geschoben wurde. Der seit Jahren feststehende charakteristische Typus der selbstablegenden Getreidemähmaschinen ist durch Fig. 55 dargestellt. Die Maschine ist von vorn gesehen gezeichnet. Hinter dem Fingerbalken des Schneideapparates befindet sich eine Plattform, der sogenannte *Ablegetisch*, welche in Holz hergestellt ist und die Form eines Kreisausschnittes hat. Das Gestell der Maschine trägt den Antrieb für das Messer und den auf einer senkrechten Welle sitzenden Rechenkopf. Gegen diesen Antriebsmechanismus ist der Ablegetisch durch ein senkrecht aufsteigendes Blech mit einer nach vorn weit vorragenden Spitze abgeschlossen, das ist der sogenannte *innere* Abteiler. Nach der Seite des Getreides zu sieht man in Fig. 55 ein ebenfalls nach vorn stark zugespitztes, aus einem schiefen Brett und mehreren gebogenen Stangen bestehendes Konstruktionsteil, das ist der *äussere* Abteiler. Das Gestell der Maschine wird durch ein starkes *Hauptfahrrad* getragen, welches einen breiten Radkranz besitzt und gleichzeitig den Antrieb für die einzelnen bewegten Teile der Maschine vermittelt. Bei einzelnen Maschinen, z. B. bei jenen der *Johnston Harvester Comp.* in Batavia, U. S. A., läuft dieses Fahrrad auf einem Rollenlager, wie es in Fig. 57 dargestellt ist. Die Plattform der Maschine wird durch ein

bedeutend kleineres Rad unterstützt, das *Plattform-* oder *Getreiderad* genannt wird. Das geschnittene Getreide fällt auf die Plattform und wird von dort durch die darüber streichenden Rechen erfasst und seitlich ab-

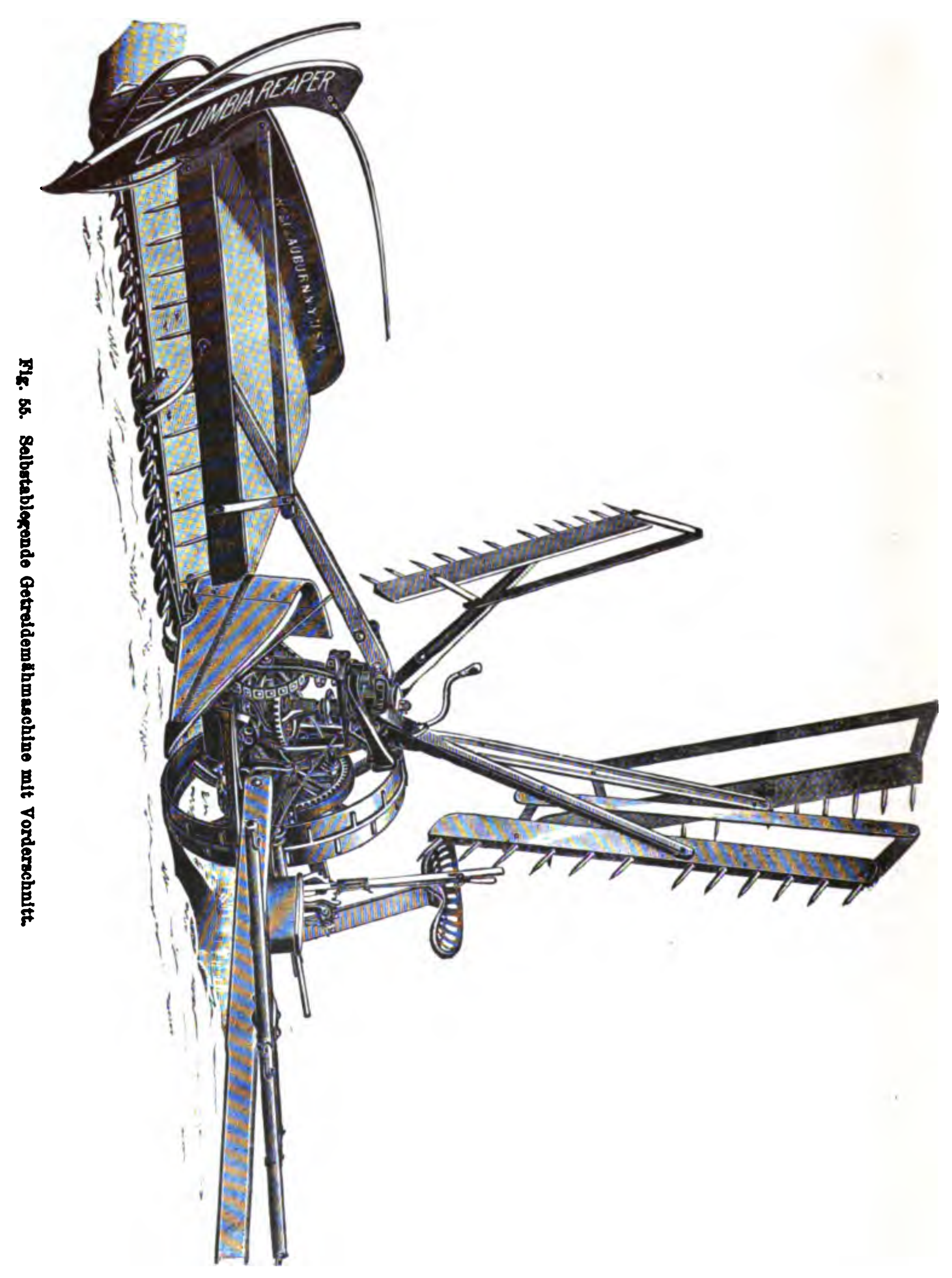


Fig. 55. Selbstablegende Getreidemähmaschine mit Vorderschnitt.

gelegt. Weil dieses Ablegen durch automatisch bewegte Rechen, die an einem einstellbaren Rechenkopfe angebracht sind, bewirkt wird, nennt man dies eine „*Selbstablage*“ zum Unterschiede von der in vorhergehenden Abschnitten bereits erwähnten „*Handablage*“. Die abgeschnittenen Getreide-

halme werden somit reihenweise in einzelnen Haufen seitlich neben der Maschine abgelegt und dann von Hand zu einzelnen Garben gebunden.

Um die Getreidehalme nach Belieben mit längeren oder kürzeren Stoppeln schneiden zu können, wird der ganze Schneide-Apparat an seinen

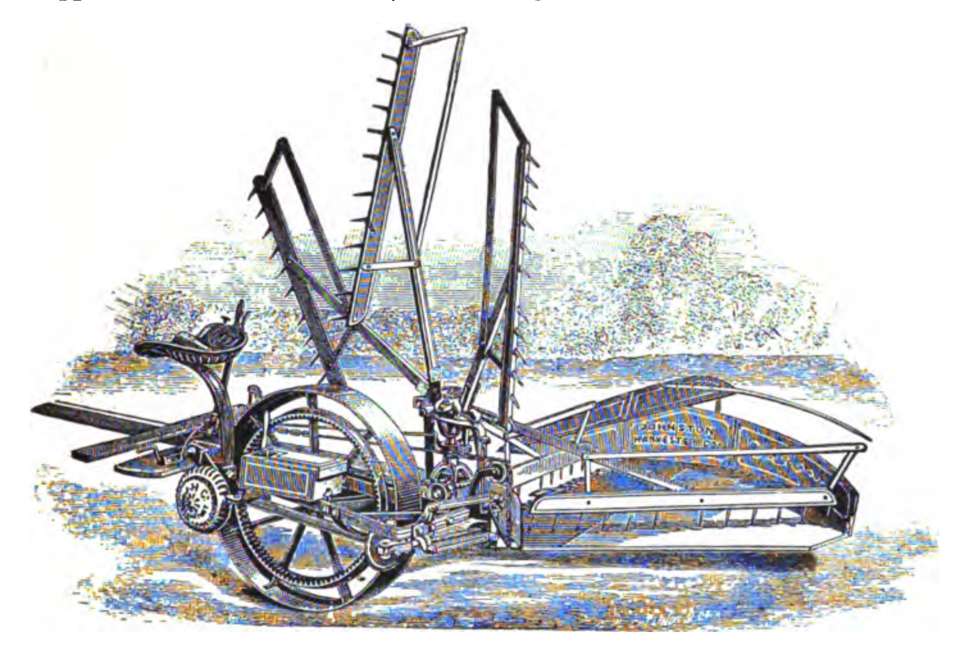


Fig. 56. Selbstablegende Getreidemähmaschine mit Hinterschnitt.

beiden Enden gehoben oder gesenkt, weil hier ein einfaches Kippen desselben nicht genügt. Das Höher- und Tieferstellen geschieht durch ein-

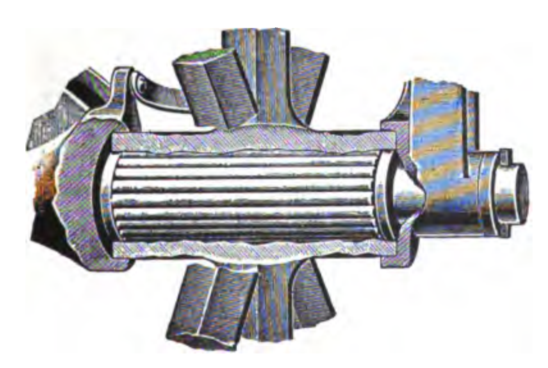


Fig. 57. Rollenlager im Hauptfahrrade eines Getreidemähers mit Selbstablage.

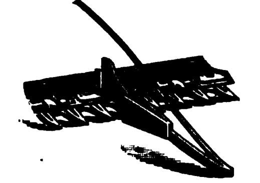


Fig. 58. Ährenheber bei Getreide-Mähmaschinen.

fache Vorrichtungen, welche zumeist durch Kurbelantriebe von Hand betätigt werden.

Das unter dem äusseren Abteiler in Fig. 59 u. 60 ersichtliche kleine Handrad dient zu genanntem Zwecke.

Bei dem Getreidemäher sind am Fingerbalken noch besondere Ährenheber angeordnet, welche den Zweck haben, bei Lagerfrucht die Halme

zu heben, um ein Abschneiden der Ähren zu vermeiden. Ein solcher ***Ährenheber***, wie er z. B. an den Getreide-Mähmaschinen der Firma F. ZIMMERMANN & CO. in Halle a. S. angebracht ist, ist in Fig. 58 dargestellt. Auch in der Abbildung (Fig. 55) des Getreidemähers *„Columbia“*, sowie in Fig. 59 des Getreidemähers *„Corona“* von den vereinigten Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen vormals EPPLE & BUXBAUM in Augsburg ist der Ähren-

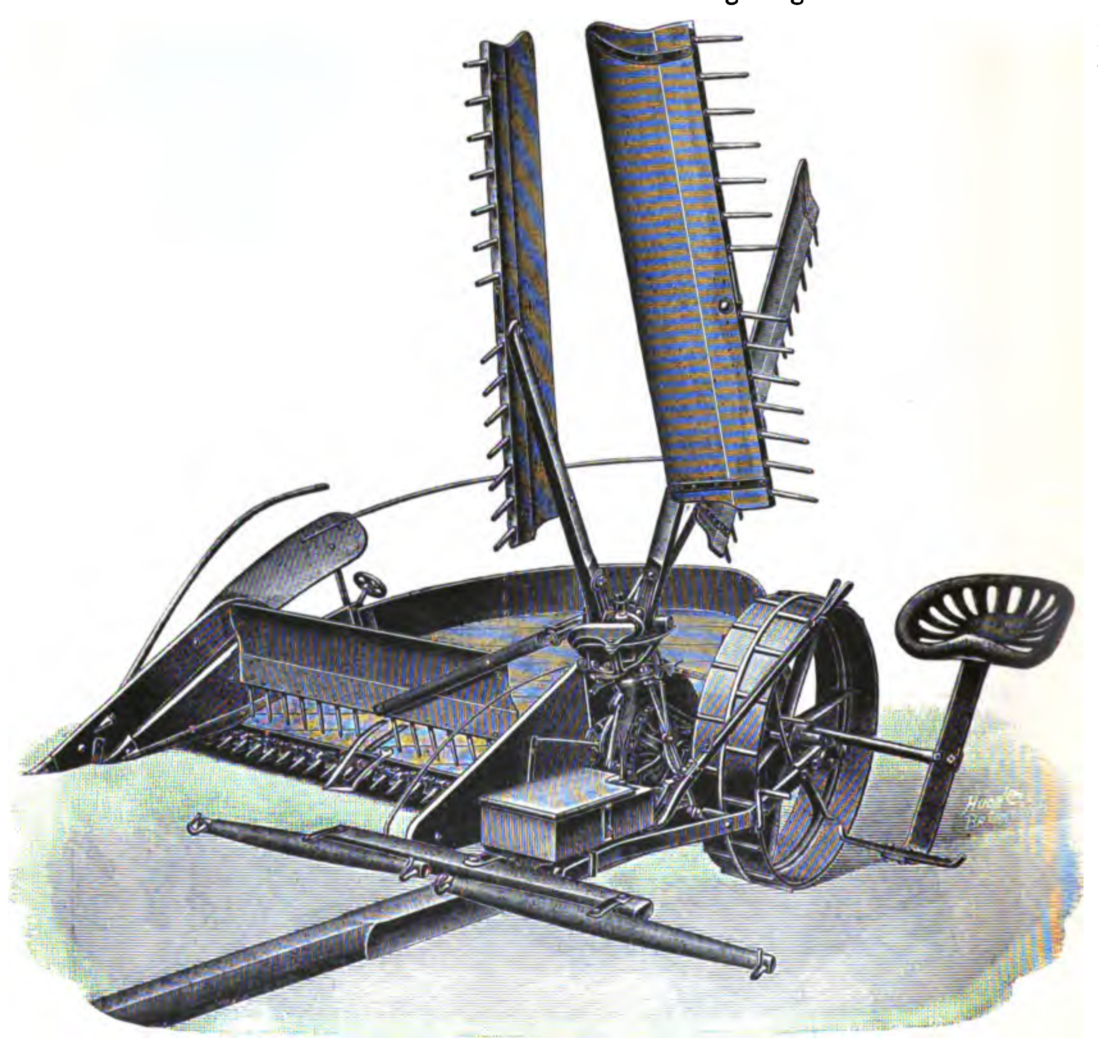


Fig. 59. Ein deutscher Getreidemäher mit Vorderschnitt.

heber in der Mitte des Schneideapparates sichtbar. Diese weit nach vorn über den Schneideapparat hinausragende Spitze mit nach aufwärts gestelltem Hebezinken wird an Stelle eines Fingers an den Balken angeschraubt. Der DRESCHER'sche Ährenheber von W. BURCHHARDT in Pritzwalk (ausgestellt 1897 zu Hamburg) und der Ährenheber des Alexanderwerkes VON DER NAHMER in Remscheid (ausgestellt 1898 zu Dresden) scheinen sich in der Praxis nicht bewährt zu haben. Neuerdings macht wieder ein solcher Apparat von CARSTEN von sich reden.[1])

[1]) Vergl. „Maschinen-Zeitung“, Berlin 1903, No. 11, S. 93.

Die in Fig. 55 dargestellte Getreidemähmaschine stammt aus der Fabrik von D. M. OSBORNE & Co. in Auburn, N.-Y. U. S. A. Die Rechenbewegung wird durch eine im Bilde sichtbare Kette von der Fahrradachse auf die senkrechte Welle mit konischem Getriebe übertragen. Der Schneide-

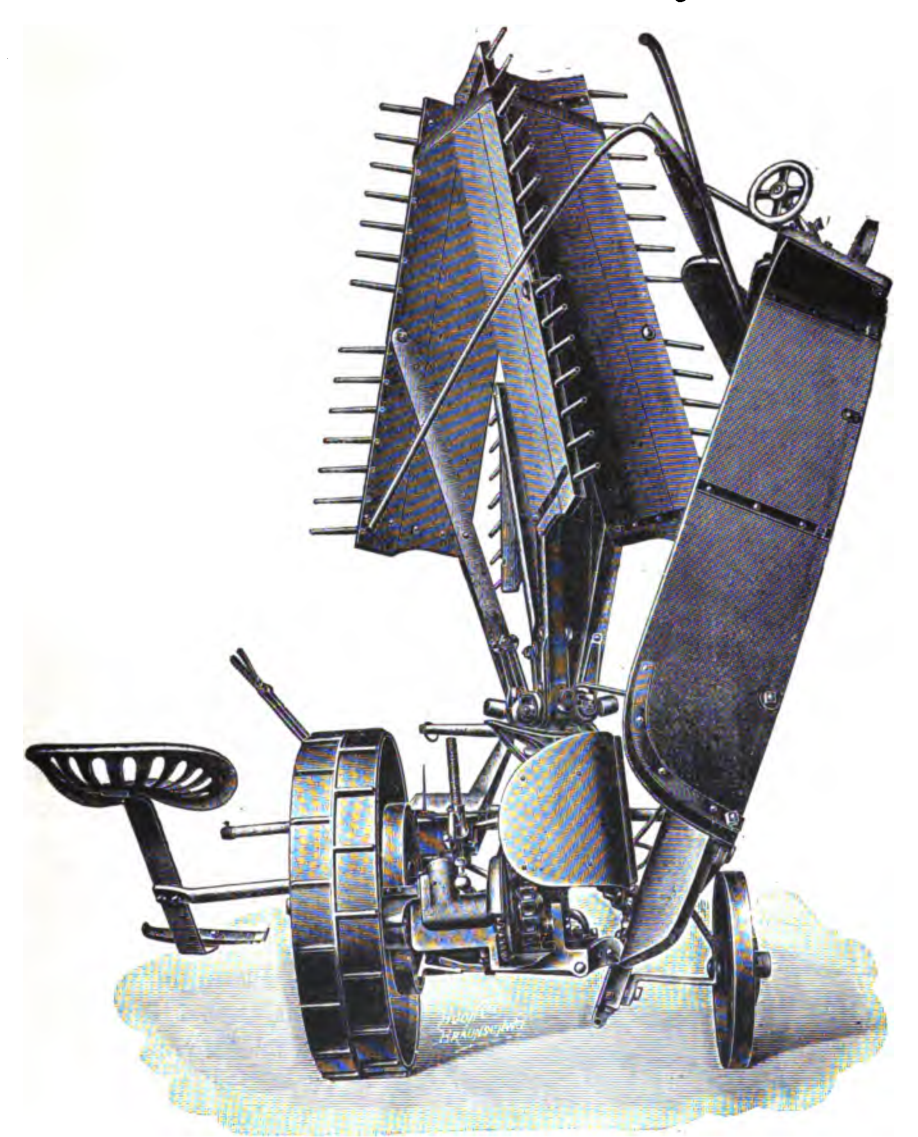


Fig. 60. Ein deutscher Getreidemäher in Transportstellung.

apparat liegt *vor* dieser Achse, daher ist es eine Maschine mit *Vorderschnitt.* Die zwischen dem Rechen über dem Rechenkopfe sichtbare Handkurbel dient zum Tieferstellen der inneren Seite des Schneideapparates.

Die Fig. 56 zeigt einen Getreidemäher der *Johnston Harvester Comp.* in Batavia, N.-Y., bei welchem der Antrieb für das Messer *hinter* dem grossen Hauptfahrrade vorbeigeführt wird; dies ist demnach eine Maschine

mit *Hinterschnitt.* Die Maschinen der Fig. 59 und 60 stammen aus den vereinigten Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen, vormals EPPLE & BUXBAUM, in Augsburg; es ist der Getreidemäher „Corona“, ein deutsches Fabrikat. Die Ablege-Rechen sind hier aus einem vollen Stück Brett gearbeitet, während die amerikanischen Maschinenfabriken den Rechenflügel rahmenförmig herstellen (Fig. 55 u. 56). Für den Transport muss der selbstablegende Getreidemäher so zusammengestellt werden, wie ihn Fig. 60 zeigt. Alle vier Rechen werden hochgestellt und, wenn nötig, oben durch einen Riemen zusammengeschnallt. Die Plattform wird aufgestellt, wobei das Getreiderad am inneren Ende unter der aufgestellten Plattform Aufnahme finden muss, damit die ganze Maschine zweiräderig gefahren werden kann. Bei einzelnen Maschinensystemen kann man auch den Kutschersitz nach der Mitte der Maschine klappen, damit man auf schmalen Wegen oder durch enge Tore fahren kann.

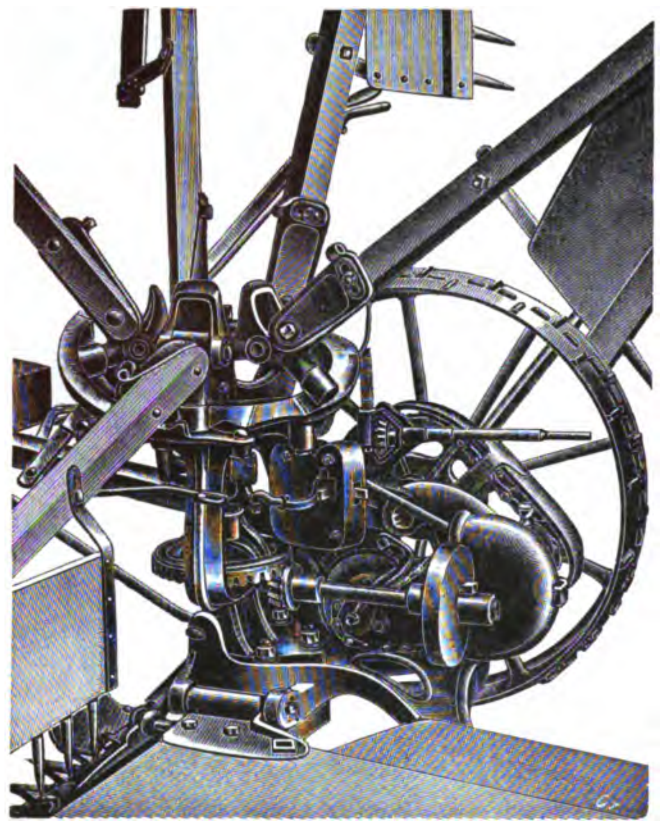


Fig. 61. Rechenkopf mit Weichenstellung an einer Getreidemähmaschine.

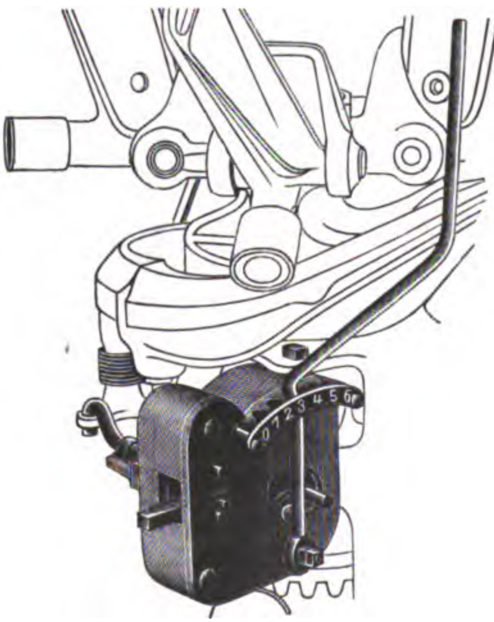


Fig. 62. Die sogen. „Uhr“ des Rechenkopfes.

Das Wichtigste an diesen selbstablegenden Getreidemähmaschinen ist die *Zufuhr-* und *Ablegevorrichtung*, welche, wie die Abbildungen zeigen, in einer Anzahl von Rechen besteht. Die Zahl derselben ist gewöhnlich vier, es gibt aber auch Systeme mit fünf Rechen. Diese Rechen sind an Armen befestigt, welche sich um eine senkrechte Welle drehen. Der Antrieb für letztere erfolgt durch konische Räder und eine Kette vom Fahrrade aus. Während bei älteren Systemen stets zwei gegenüberliegende Rechenarme miteinander gekuppelt waren, verwendet man bei den neuen Maschinen freie Arme, welche sich unabhängig voneinander bewegen können.

Der auf der senkrechten Welle sitzende Teil, von dem die Arme ausgehen, wird der *Rechenkopf* genannt. In Fig. 61 ist ein solcher von den Maschinen der „Titania-Werke" in Frankfurt a. O. und Pernau-Wels abgebildet. In diesem Bilde lässt sich deutlich erkennen, was bei allen neueren Maschinen der Fall ist, dass die Arme an ihrem unteren Ende um ein Gelenk drehbar sind. An derselben Stelle haben die Arme unter einem spitzen Winkel einen kurzen Fortsatz, welcher eine kleine Lauf- oder Führungsrolle trägt. Diese Rollen gleiten auf einer Stahlbahn, wodurch den Rechen eine ganz bestimmte Bewegung erteilt werden kann. Der Rechenkopf besitzt nun 2 Bahnen, so dass man einzelne Arme so führen kann, dass sie sich von vorn her im Bogen gegen den Schneideapparat senken und die Halme der Maschine zuführen. Diese Rechen treten dann bis dicht an die Schneidevorrichtung heran, heben sich aber dann rasch, ohne die auf den Tisch fallenden Arme zu berühren. Auf der zweiten Bahn kann man dann andere Arme so führen, dass sie bis an die Schneidevorrichtung denselben Weg machen, dann aber ihre Rechen so dicht über den Tisch hingehen lassen, dass sie die Halme ablegen. Die Rechen können also, je nachdem ihre Rollen die eine oder die andere Bahn benutzen, nur zuführen oder zuführen und ablegen. Je nachdem man entweder einen, zwei oder alle Rechen ablegen lässt, bekommt man eine verschiedene Garbengrösse, und man wird im letzteren Fall die einzelnen Gelege so nahe aneinander bekommen, dass sie wie ein zusammenhängender Schwaden aussehen.

Für den praktischen Betrieb wird es von Wert sein, dass man an der Maschine das Ablegen derartig einrichtet, dass die einzelnen Gelege eine bestimmte Grösse haben, damit auch beim nachträglichen Aufbinden die Garben gleich gross werden. Man muss deswegen auch je nach dem Getreidestande in der Lage sein, die Grösse der Gelege zu ändern und ferner an dünn bestandenen Stellen des Feldes ebenso grosse Gelege zu machen, wie an dichter bestandenen Teilen des Feldes. Deshalb haben bessere Getreidemähmaschinen Einrichtungen, durch welche man beliebig oft erst eine Anzahl von Rechen bloss zum Zuführen (Raffen) benutzen kann und dann erst den 4., 5. oder 6. Rechen als Ableger wirken lassen kann. Da sich die Art der Rechenbewegung nur danach richtet, ob die kleine Laufrolle des betreffenden Rechenarmes auf der einen (Rafferbahn) oder anderen (Rechenbahn) Führungsbahn gleitet, so braucht man nur beide Bahnen miteinander zu verbinden durch eine verstellbare Weiche, um ganz nach Be-

darf die kleine Führungsrolle von der Rafferbahn auf die Rechenbahn überzuleiten. Das Verstellen, d. h. das Öffnen und Schliessen dieser Weiche kann nun auf verschiedene Arten geschehen, so dass man fast bei jedem anderen Maschinensystem auch eine andere Weichenstellung findet.

Einzelne Systeme, z. B. *Adriance*, haben an den Rechenarmen unten verstellbare Anschläge, durch welche die Weiche geöffnet werden kann. Dadurch ist man also in die Lage versetzt, vor Benutzung der Maschine den Anschlag am 2. und 4. Rechen so tief zu stellen, dass er jedesmal in den Bereich des Weichenstellers kommt und somit beim Passieren desselben stets die Weiche öffnet. Es wird somit bei dieser Einstellung der 1. und 3. Rechen als Raffer, der 2. und 4. als Ableger arbeiten. Ausserdem ist eine Vorkehrung getroffen, dass man mittelst eines Fusshebels die Weichensellung derart beeinflussen kann, dass jeder Rechen ablegt.

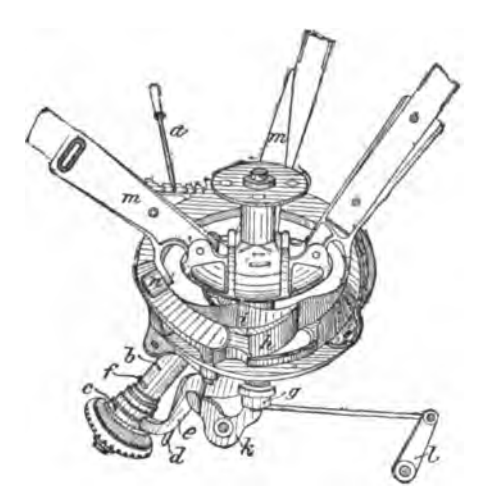


Fig. 63. Stellwerk am Rechenkopf.

Bei einzelnen Maschinensystemen kann aber auch während des Betriebes auf der Fahrt die Recheneinstellung verändert werden. Diese Einrichtung ist auch unter dem Namen *„Uhr“*, „Stell- oder *Zählwerk*“ bekannt. Durch einen vom Kutschersitze bequem zu erreichenden Handhebel wird eine Verstellung desselben an einer Skala von 0 bis 6 ermöglicht. Dadurch ist man imstande, entweder keinen oder jeden oder den 2., 3. oder erst den 6. Rechen als Ableger wirken zu lassen. Eine solche, den Maschinen der „Titania-Werke“ in Frankfurt a. O. entnommene Uhr ist in Fig. 62 dargestellt.

Unter den vielen verschiedenen Arten von Stellwerken seien in nachstehendem nur eine Anzahl derselben genauer erläutert. So finden wir bei der Maschine „Skandia“ (jetzt „Ideal 3“) von F. Zimmermann & Co. in Halle a. S. eine in Fig. 63 abgebildete Einrichtung, welche jener von Walter A. Wood ganz ähnlich ist.[1] Der Hebel *a* kann vom Führersitze so verstellt werden, dass man nach Belieben jeden Rechen oder den 2., 3., 4. oder 5. ablegen lassen kann, je nachdem man den Hebel in die Zahnlücke bei 1, 2 usw. einlegt. Das Ablegen kann aber auch, wie bei „Adriance“, durch einen Fusshebel ganz unterbrochen werden, wobei sämtliche Rechen als Raffer hoch über dem Ablegetisch hinweggehen. Der Antrieb erfolgt durch die Welle *b*, auf welcher die Schnecke *c* sitzt. Auf letzterer gleitet

[1] Grundke, „Die landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte auf der neunten Wanderausstellung usw.“; Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Berlin 1896, Bd. XXXX, S. 930 u. f.

der sich in dem Stift *d* führende Daumen *e* in die Höhe, bis er durch die exzentrische Knagge *f* eine Drehung erhält. Sodann rückt er die mit einer Feder *g* verbundene Weiche *h* aus, wobei die kleine Rolle *n* des Rechens *m* von der Rafferbahn auf die Rechen- oder Ablegebahn geführt wird. Die jeweilige Stellung des Daumens *e* nach seinem Abgleiten hängt lediglich von der Stellung des Bügels *k* ab, welcher mit dem Handhebel *a* verbunden ist. Ausserdem ist dieser Bügel *k* durch den Hebel *l* mit einem Fusshebel am Führersitze verbunden, so dass durch dessen Betätigung das Ablegen ganz unterbrochen werden kann.

Ein anderes Zählwerk, welches ebenfalls an ZIMMERMANN'schen Mähmaschinen (Type „Simplex", jetzt nicht mehr gebaut) vorhanden war und mit den Einrichtungen der *Johnston harvester Co.* in Batavia viel Ähnlichkeit hatte, ist in Fig. 64 dargestellt. Die Veränderung des Ablegens erfolgt hier durch Verstellung des Stiftes *a* in die Löcher 1, 2, 3, 4 und 5 des Stellbogens. Ausserdem

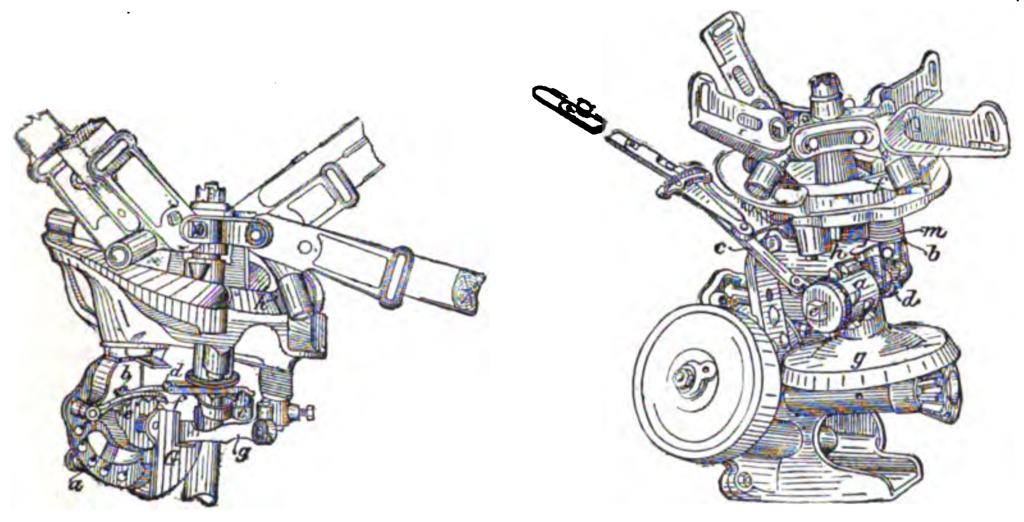


Fig. 64. Stellwerk am Rechenkopf. Fig. 65. Stellwerk am Rechenkopf.

kann man vom Führersitze aus durch einen Fusshebel die Klinke *b* ausheben, wobei die Rechen wiederum nur als Raffer wirken. Vermittelst einer Hubscheibe *c*, welche eine mit Laufrolle versehene Schiene *d* verschiebt, wird das Zahnstück *e* durch die Klinke *b* nach links bewegt. Ein Rückgang wird von der Sperrklinke *f* verhindert. Infolge genügender Drehung des Zahnstückes *e* wird der Daumen *g* von einer am Zahnstück befindlichen Knagge hochgehoben, so dass er in das Gehäuse *G* eintritt. Die Weiche *h*, welche mit dem Daumen *g* in Verbindung steht, ist dann geöffnet und die Rechen legen ab. Die kleine Laufrolle des Rechenschuhes schiebt sowohl die Weiche *h* als auch den Daumen *g* zurück. Nach dem Ausheben der beiden Klinken wird dann das Zahnstück *e* durch den Daumen von einer Feder wieder nach rechts gedreht.

Das Zählwerk der sogen. Albion-Mähmaschinen der *Harrison Mc. Gregor Comp.* in Leigh, Lancashire, zeigt die in Fig. 65 abgebildete Kon-

struktion. Auf der Nabe des konischen Antriebrades *g* ist ein Gewindegang aufgegossen, durch welchen ein Schneckenrad *d* in Bewegung gesetzt wird. Auf der Welle dieses Schneckenrades sitzt eine Walze *a*, deren fünf Reihen Knaggen durch den Handhebel *c* so eingestellt werden können, dass bei der Drehung dieser Walze die Weiche *f* mittelst der Hebel *h* und *b* und der Feder *m* verstellt wird. Je nach der Stellung der Weiche *f* werden die Armrollen auf der oberen oder unteren Bahn geführt.

Die *Massey Harris Comp.* in Toronto hatte schon vor Jahren an ihren „Imperial"-Getreidemähern einen Rechenkopf gebaut, welcher auf Wunsch weiter nach vorn gerückt werden konnte, um Lagerfrucht oder sehr wirres Getreide aufzurichten. Das Stellwerk der „Columbia"-Getreidemäher der Firma D. M. OSBORNE & Co. in Auburn ist in Fig. 66 abgebildet. Der Stellhebel ist schwarz gezeichnet, um ihn besser hervorzuheben. Der ganze Rechenkopf kann durch die ebenfalls schwarz gezeichneten Strebestangen verstellt werden, um die Rechen stets an der richtigen Lage angreifen zu lassen. Ausserdem sind die einzelnen Rechen auch verstellbar, um sie in der richtigen Nähe der Plattform abstreifen lassen zu können.



Fig. 66. Stellwerk am Rechenkopf.

Eine sehr einfache und übersichtliche Stelleinrichtung ist die Ablegevorrichtung von GRIFFIN an den Mähmaschinen von WALTER A. WOOD. Dieselbe hat ausserdem noch den Vorteil, dass sie zusammen mit der Rechenbahn zum Zwecke etwaiger Reparaturen abgenommen werden kann.[1])

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch auf eine eigenartige Erscheinung einer Getreidemähmaschine hingewiesen, welche auf der Russischen landwirtschaftlichen Ausstellung zu Wilna vom 12. bis 22. September 1902 ausgestellt war.[2]) Sie war jenen Maschinen ganz ähnlich, welche vor etwa 60 Jahren bereits in Amerika gebraucht wurden. Der Antrieb sollte wie bei jenen von der Hand erfolgen. Sie war dreirädrig, mit einem Haspel versehen und von einem Litauer konstruiert.

Unter den in Russland üblichen Getreidemähern wäre jener Typus zu nennen, welcher in Fig. 67 dargestellt ist und von der amerikanischen

---

[1]) GRUNDKE, „Die landw. Maschinen und Geräte usw."; Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Berlin 1898, Bd. XXXXII, S. 297.

[2]) The Implement and Machinery Review, London, Oktober 2, 1902, Vol. XXVIII No. 330, S. 2001.

Fabrik *Adriance, Platt & Comp.* in Poughkeepsie, N.-Y. U. S. A., für den Export nach Russland gebaut wird. Die Russen nennen diese Maschinen „Lobogreika“, d. h. Stirn-Erhitzer, weil der hinter der Plattform sitzende Arbeiter sehr schwere Arbeit zu verrichten hat. In Russland wird dieser Typus neben den anderen bekannten Mähmaschinen von einer Reihe einheimischer Maschinenfabriken gebaut. Die wichtigste unter denselben (etwa 8 Firmen) ist JON GRIEWS & Co. in Berdjansk. In Russland sind

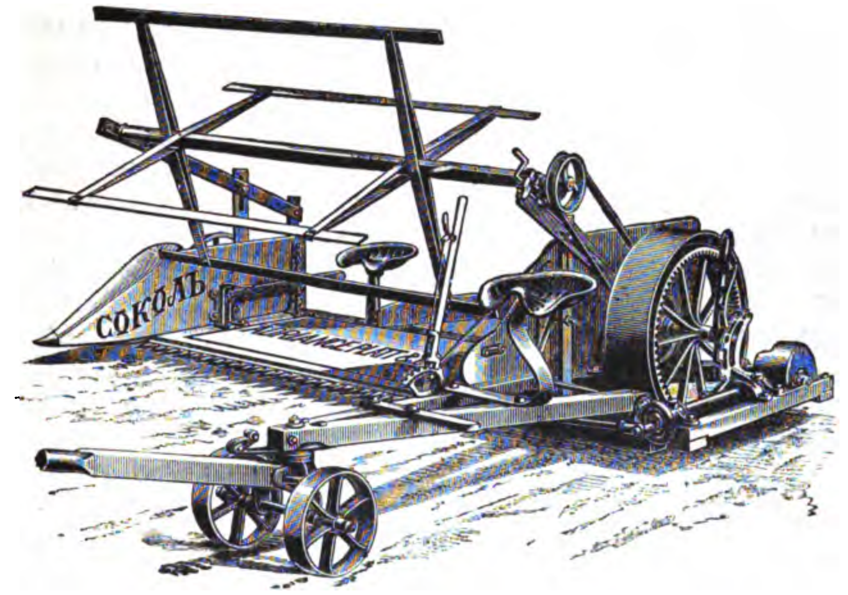


Fig. 67. Russischer Typus eines Getreidemähers.

die Karren-Vordergestelle, wie sie in Deutschland von C. F. RICHTER in Brandenburg a. H. (vergl. S. 40) gebaut werden, fast allgemein üblich.

B. Getreidemähmaschinen mit Bindevorrichtung.

Die Getreidemähmaschinen mit Bindevorrichtung binden die abgeschnittenen Halme gleich mit Bindfaden zusammen, so dass sie als fertig gebundene Garbe die Maschine verlassen. Die Maschine hat hinter dem Schneideapparat ein Transporttuch für seitliche Weiterbewegung der Halme. Dann gelangen diese zwischen zwei Hebetücher (den Elevator), um nach dem oberen Teile des Binderdecks und zur Bindevorrichtung gefördert zu werden.[1]) Dies sind die *„Elevatorbinder“* oder Bindemähmaschinen *mit* Hebetüchern. Es gibt aber auch ein System, bei welchem die Bindevorrichtung gleich im Anschluss an das erste Transporttuch mit seitlicher Weiterbewegung vorhanden ist und ein Heben der Halme fortfällt. Dieses System nennt man den *„Plattformbinder“* oder die Mähmaschine *ohne* Hebetücher. Es wird nur von der *„Adriance, Platt & Comp.“* in Poughkeepsie

[1]) Vergl. A. NACHTWEH, Die Hauptprüfung der Bindemäher; Heft 79 der Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin 1902.

bei New-York und von W. SIEDERSLEBEN in Bernburg gebaut, während alle anderen Fabriken Elevatorbinder herstellen.

1. Getreidemähmaschinen mit Hebetüchern oder sogen. Elevatorbinder.

Hier müssen also die geschnittenen Halme erst durch einen Elevator gehoben werden, um dann erst von obenher zur Bindevorrichtung gelangen zu können. Die Figuren 68, 69, 70 und 71 zeigen uns solche Elevatorbinder, letzterer ist in Transportstellung abgebildet.

Da hier im Gegensatze zu den vorher besprochenen Getreidemähmaschinen die Rechen fehlen, welche ein Zuführen der Halme zum Schneideapparat besorgen, findet man bei den Bindemähern für die Arbeit des Zuführens stets einen mehrarmigen Haspel in Anwendung. Das äussere Aussehen dieser Maschinen ist im allgemeinen bei den verschiedenen Systemen ein ziemlich gleiches. Man muss auch hier rechts- und linksschneidende Maschinen voneinander unterscheiden. Während man in früheren Jahren zunächst hinten geschlossene Elevatoren hatte, werden heute die Mähmaschinen fast nur mit hinten offenen Elevatoren gebaut. Die Anordnung der Hebetücher, ihre gegenseitige Lage und die Überführung nach dem Binderdeck ist bei den einzelnen Fabrikaten verschieden.[1]) Der Antrieb für die Rollen der Hebetücher wird von einer Hauptwelle unter dem Binderdecke mittelst einer Gliederkette besorgt. Zu beiden Seiten des Schneideapparates findet sich auch hier je ein weit vorragender Abteiler, ein äusserer und ein innerer. Die Lagerung und der Antrieb des Haspels muss stets so angeorduet sein, dass man die Rotationswelle desselben nach Bedarf vor- oder rückwärts, nach auf- oder abwärts legen kann. Zu diesem Zwecke sind ein oder zwei Hebel auf der Maschine angebracht, die in der Nähe des Kutschersitzes die passende Einstellung des Haspels auch während der Fahrt gestatten. Ein weiterer grosser Handhebel ist zum Kippen der Maschine, d. h. um den Schneideapparat mehr oder weniger „auf den Kopf“ stellen zu können. Dieser Hebel ist vorn an der Maschine (Fig. 70) über der höchsten Kante des Elevators sichtbar.

Da je nach der Getreideart die Garben eine verschiedene Länge erhalten, wird es notwendig sein, die Bindestelle variieren zu können. Aus diesem Grunde ist die ganze Bindevorrichtung auf dem Binderdeck verschiebbar angeordnet. Dieses Verschieben ist durch einen dritten Handhebel möglich, welcher links vom Kutscher hinter der Maschine auch während des Betriebes zu erreichen ist. Hier wäre auf eine neue Einrichtung aufmerksam zu machen, welche den beiden Erfindern W. M. CLARK in Boscobel und A. M. DAVIS in Madison, Wisc., patentiert ist.[2]) Durch dieselbe soll verhindert werden, dass bei schwerem und feuchtem Getreide dasselbe zu

---

[1]) Siehe NACHTWEH, „Die Hauptprüfung der Bindemäher“; Heft 79 der Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin 1902. In dieser neuesten Arbeit aus dem Gebiete der Bindemähmaschinen ist eingehend auf die Unterschiede der einzelnen Fabrikate eingegangen worden, weshalb hier nur auf diese Arbeit verwiesen sein soll. —

[2]) Vergl. „The Farm Implement News“, Chicago 1902, No. 5, S. 40.

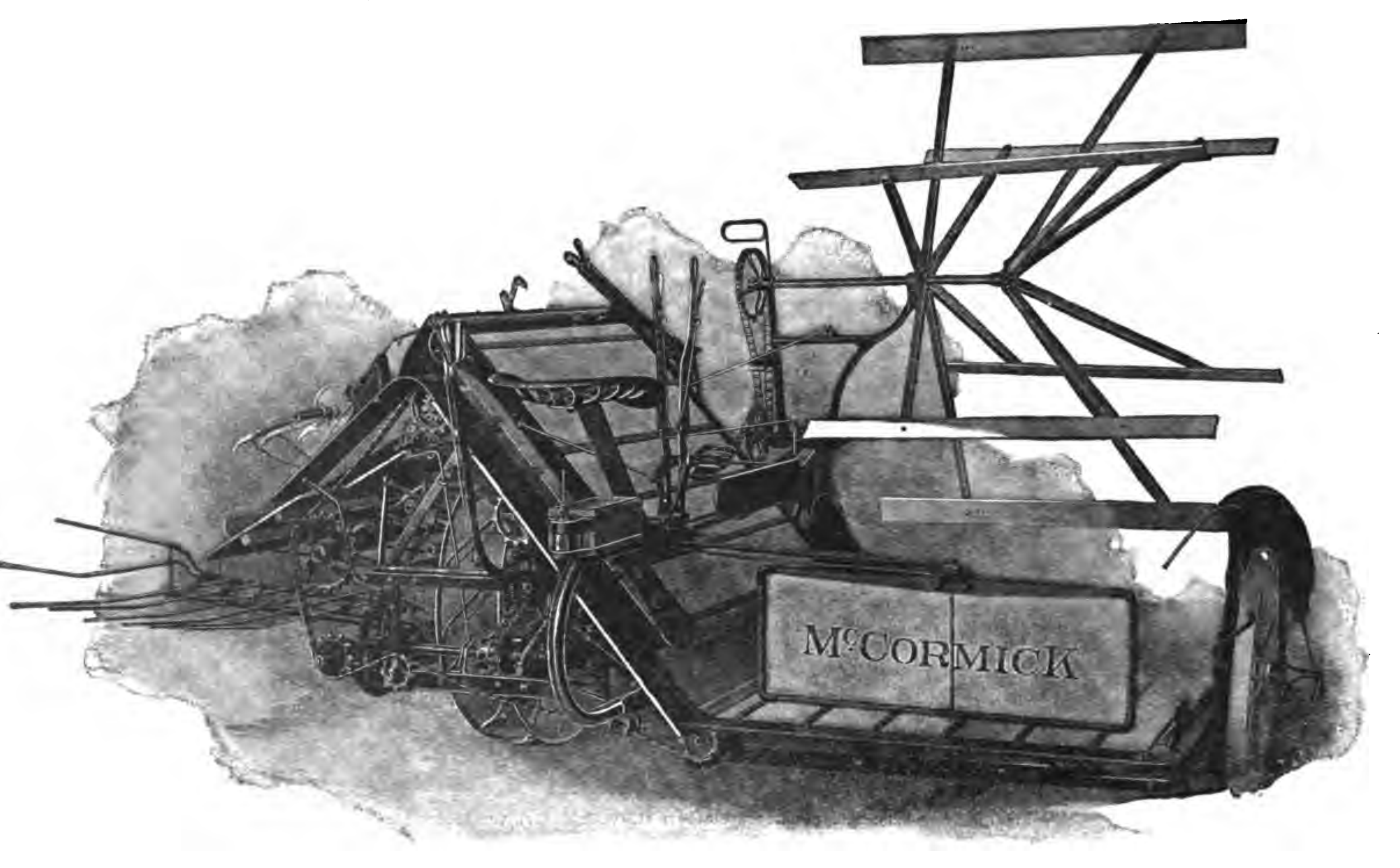


Fig. 68. Getreidemähmaschine mit Bindevorrichtung und mit Hebetüchern (Elevatorbinder), von hinten gesehen.

stark niedergeschlagen wird, sondern leichter durch die Deckplattenseiten laufen soll, und dass die Garbe sich leichter entladet. Infolgedessen tritt

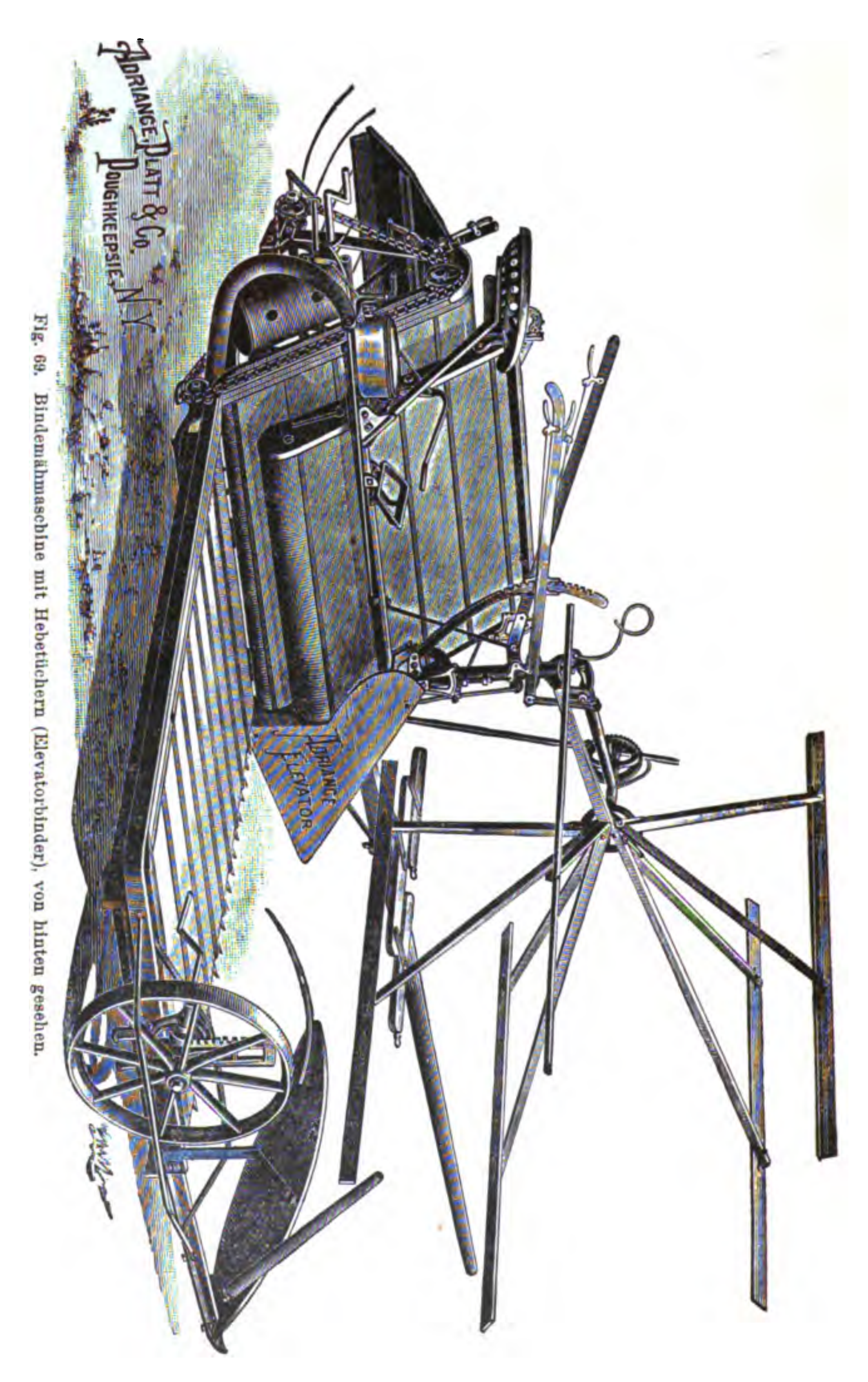


Fig. 69. Bindemähmaschine mit Hebetüchern (Elevatorbinder), von hinten gesehen.

an Stelle der bisherigen Deckseite eine Art Roll-Schlitten-Deckseite, welche die Garbe ohne jede Reibung herausgleiten lässt.

Um die Maschine auf die gewünschte Stoppelhöhe einzustellen, muss vor dem Beginn der Arbeit die Höhe der ganzen Plattform (erstes hori-

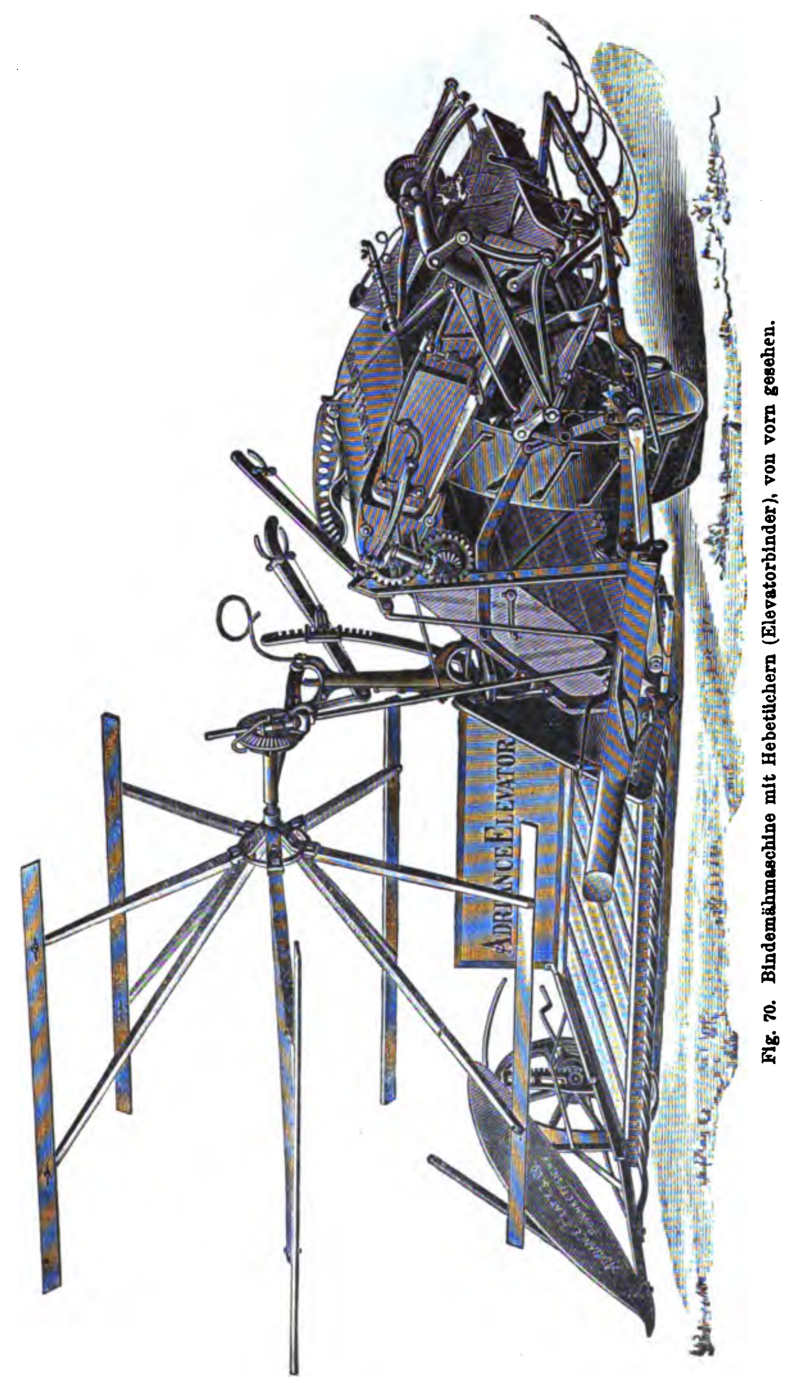


Fig. 70. Bindemähmaschine mit Hebetüchern (Elevatorbinder), von vorn gesehen.

zontales Transporttuch) über dem Boden festgestellt werden. Dies geschieht mittelst zweier durch Handkurbeln u. dergl. zu betätigender Windevor-

richtungen an der Befestigungsstelle der Plattform bei den Rädern. Nur der Bindemäher der *Milwaukee Harvester Comp.* in Milwaukee, Wisc. U. S. A.,

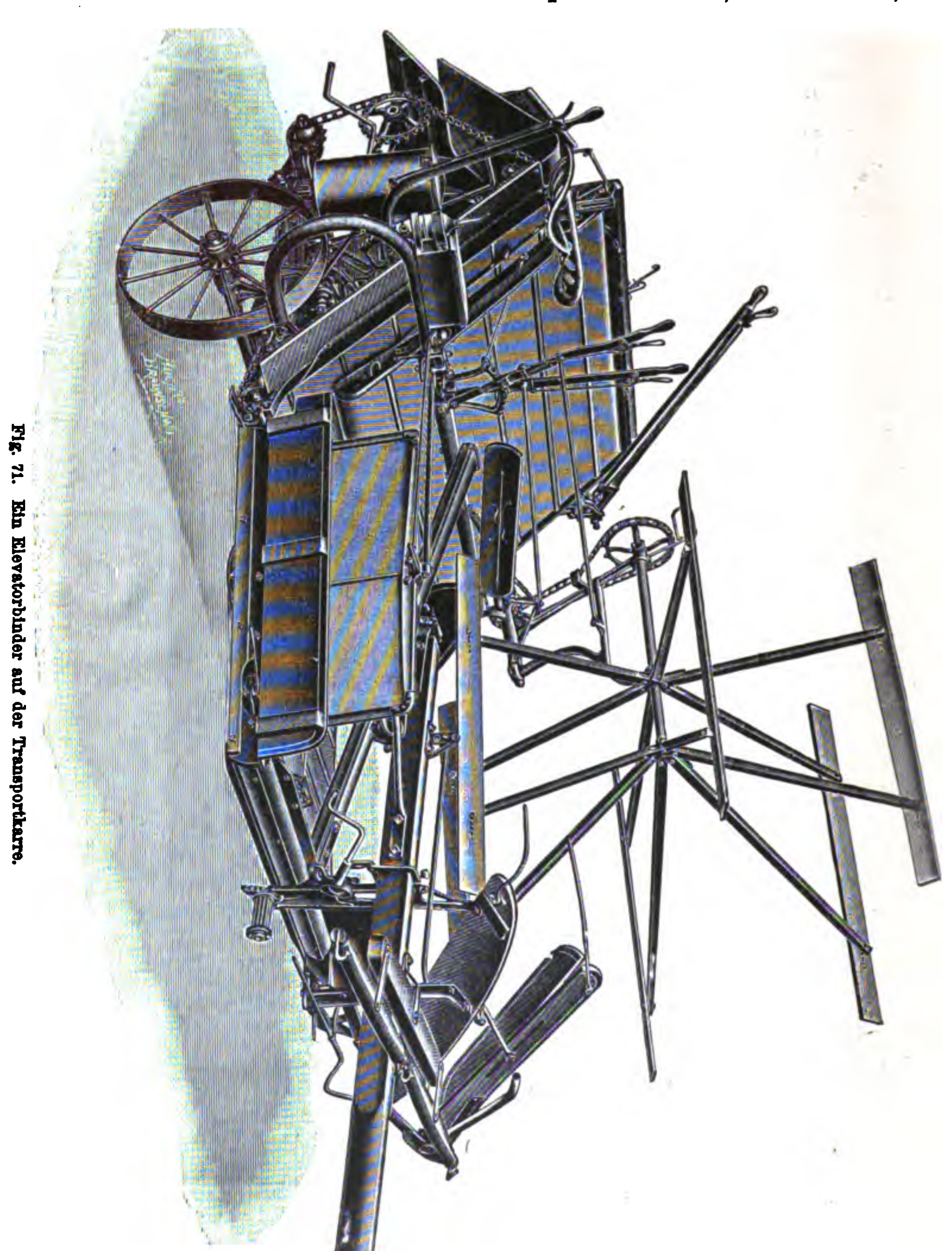


Fig. 71. Ein Elevatorbinder auf der Transportkarre.

besitzt eine Vorrichtung, um mittelst eines vierten Hebels und Drahtseilzugs die Maschine auch während der Fahrt beliebig höher oder tiefer stellen zu können. Die Bindevorrichtung ist mit Ausnahme kleiner Einzelheiten bei

den meisten Bindemähern ziemlich gleich. Fast alle derartige Maschinen benutzen heutzutage den *Appleby*-Knüpfer, dessen nähere Ausbildung auch in der auf S. 64 erwähnten Arbeit genau beschrieben ist. Einzelne Maschinen, darunter jene der *Plano Manufacturing Comp.* in Chicago und von Walter A. Wood in Hoosik-Falls, haben andere, aber ebenso sicher wirkende Knüpfer.

Ebenso ist hier die Erfindung von W. D. Brown in Drumgley, Forfar, N. B. zu erwähnen,[1]) welche statt der endlosen Tücher am Elevator des Binders eine Reihe von Rollen benutzt, welche in den Tragrahmen der Tücher eingelegt werden. Die Rollen, von etwa 25 *cm* Durchmesser, sind aus Stahlblech und mit Kanevas überzogen. Die unteren Walzen liegen fest, während sich die oberen mit ihrem Rahmen so weit nach oben bewegen können, dass sich der Spielraum der geförderten Getreidemenge anpasst. Der Antrieb der Rollen erfolgt durch Kegelräder von einer gemeinsamen Welle aus. Diese Neuerung soll die Hebetücher ganz ersetzen, welche vielfach die Veranlassung von Betriebsstörungen sind und teuere Reparaturen veranlassen. Diese Erfindung hat sich in der letzten Ernte bereits sehr gut bewährt; ein Durchfallen einzelner Halme, was man in erster Linie befürchtete, fand nicht statt.

Der von einer Hauptwelle ausgehende Antrieb für die ganze Bindevorrichtung zeigt bei den einzelnen Maschinen dieser Gruppe kleinere oder grössere Verschiedenheiten. Wichtig ist bei all diesen Mechanismen nur, dass im Augenblicke des Bindens und Auswerfens der Garbe die grösste Kraft im Getriebe zur Anwendung kommt.

Eine grosse Schwierigkeit liegt heute noch immer in einem möglichst glatten Abteilen der einzelnen Garben; dieselben hängen namentlich bei wirrem Getreide aneinander und werden dann auf der Fahrt nachgeschleift. Um diesen Missstand zu vermeiden, hat Teasdall in Darlington[2]) durch eine an das Binderdeck sich anschliessende und sich drehende Vierkantwalze versucht, die Garben besser voneinander zu reissen. Ein anderes Mittel schlägt J. Trolley in Grantham vor.[3]) Er bringt auf dem Bindertisch neben; der Nadel federnde Stäbe an, die in der Fallrichtung der Halme liegen, sie lassen sich niederpressen, wenn die Garbe gepresst wird, und schnellen auf, wenn sie ausgeworfen wird. Diese Stäbe halten die nachdrängenden Halme zurück, bis die Garbe sich ganz herausgezogen hat, während sie sonst sofort mitgepresst wurden. Um beim Mähen den die Arbeit ungünstig beeinflussenden Wind abzuhalten, sind hinten an den Maschinen mit Stoff bespannte leichte Rahmen senkrecht aufgestellt, die sich noch verstellen lassen.

---

[1]) Vergl. The Implement and Machinery Review, London, June 1, 1903, Vol. XXIX, No. 338, S. 185.

[2]) Vergl. The Implement and Machinery Review, London, September 1, 1902, Vol. XXVIII, No. 329, S. 1906.

[3]) Ebenda, London, May 1, 1903, Vol. XXIX, No. 337, S. 96 und „Maschinen-Zeitung" Berlin 1903, No. 9, S. 77.

Der in Fig. 68 abgebildete Bindemäher entstammt der Fabrik von *Mc. Cormick Harvester Comp.* in Chicago, er stellt das Modell 1902 vor. Die beiden Elevatorbindemäher in den Fig. 69 und 70 sind jene von ADRIANCE, PLATT & COMP. in Poughkeepsie, wogegen der auf der Transportkarre dargestellte Elevatorbinder in Fig. 71 ein deutsches Fabrikat nach amerikanischem Muster ist; es ist der Bindemäher „Prima" der vereinigten Fabriken landw. Maschinen, vorm. EPPEL & BUXBAUM, in Augsburg.

Es empfiehlt sich, bei den Bindemähern für den Transport der Maschinen stets eigene Karren zu benutzen, um dann länger fahren zu können. Hierbei ist neuerdings noch eine Einrichtung getroffen,[1]) um den äusseren Halmteiler beim Transport solcher Maschinen auf den Tisch zurück zu klappen. Hierbei kommen zwei Konstruktionen in Betracht, jene von H. H. LAAKE in London und von J. F. STEWART in Chicago.

2. Getreidemähmaschinen ohne Hebetücher oder sogen. Plattformbinder.

Während die Bindemähmaschinen der vorigen Gruppe die gebundenen Garben seitlich neben die Maschine ablegen und daher gezwungen sind, die Halme vorher über das Hauptfahrrad wegzuheben, haben die Plattformbinder eine Rückwärtsablage für die gebundenen Garben. Während also dort zur Erreichung des Zweckes Hebetücher (ein Elevator) notwendig waren, fällt dies hier ganz weg. Dadurch bekommen diese Plattformbinder, welche in Fig. 72 und 73 abgebildet sind, ein äusserlich anderes Aussehen als die Elevatorbinder. Das von dem Haspel dem Schneideapparat zugeführte Getreide wird abgeschnitten und fällt auf ein horizontales Transporttuch ohne Ende, durch welches die Halme seitlich bewegt und einer Sammelwalze zugeführt werden. Diese Walze ist mit einer Reihe von Greifersternen besetzt, durch welche die Halme den Sammelarmen zugeführt werden. In Fig. 74 ist dieser Vorgang an einer kurzen Halmfrucht ersichtlich gemacht. Auf diesen Sammelarmen bleibt das Getreide, bis es infolge genügender Ansammlung auf einen, je nach der gewünschten Garbengrösse verstellbaren Hebel drückt und dadurch selbsttätig die Bindevorrichtung in Tätigkeit setzt. Die über den Sammelarmen befindliche Nadel umspannt jetzt, indem sie sich senkt, das angesammelte Getreide mit Bindfaden und bewegt sich gleichzeitig nach dem in der Nähe des Hauptrades sich befindlichen Binderdeck.

Ein Vorteil dieses Maschinensystems besteht darin, dass die Garbe mit der Nadel weit von der nächsten sich ansammelnden Garbe gebracht wird. Dadurch ist ein Zusammenhängen der einzelnen Garben, was bei den Elevatorbindern so häufig vorkommt, ganz vermieden. Ist die Garbe auf dem Binderdecke angelangt, wird sie fest zusammengepresst und dann gebunden. Der Knüpfer ist hier von demjenigen des Elevatorbinders verschieden; er bildet keinen Doppelknoten, sondern eine Schleife. Ist die Garbe gebunden, dann wird sie von der Ablegegabel erfasst, vom Binder-

---

[1]) Vergl. The Implement and Machinery Review, London, September 1, 1902, Vol. XXVIII, No. 329, S. 1909 und 1911.

deck gehoben und, umgekehrt, mit dem Schnittrande zuerst, rückwärts hinter der Maschine zur Erde abgelegt. Dieser Vorgang ist in Fig. 75 dargestellt.

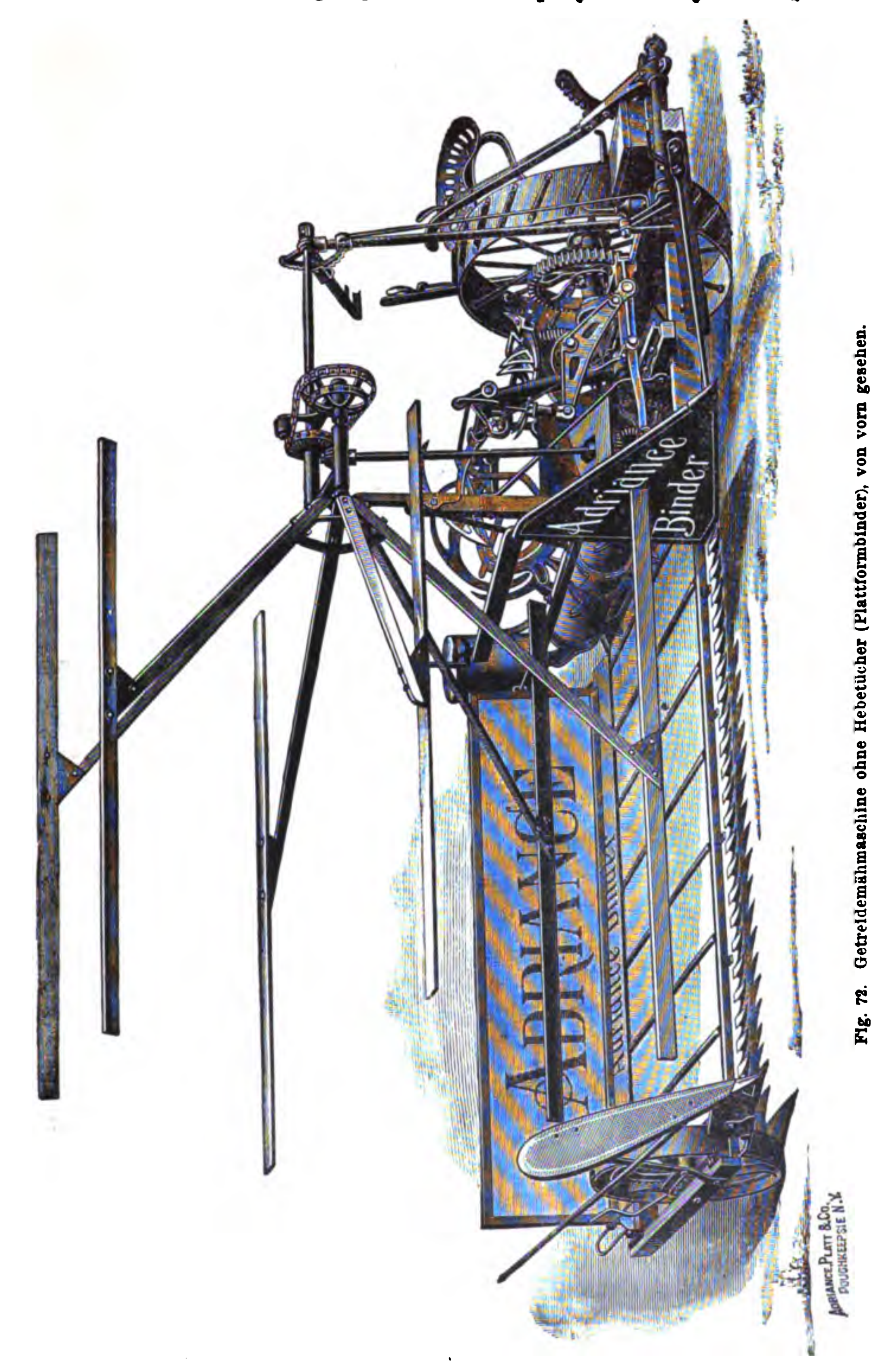


Fig. 72. Getreidemähmaschine ohne Hebetücher (Plattformbinder), von vorn gesehen.

Hiernach ist ersichtlich, dass der Plattformbinder dem Elevatorbinder gegenüber gewisse Vorzüge aufweist, die erwarten liessen, dass seine Ver-

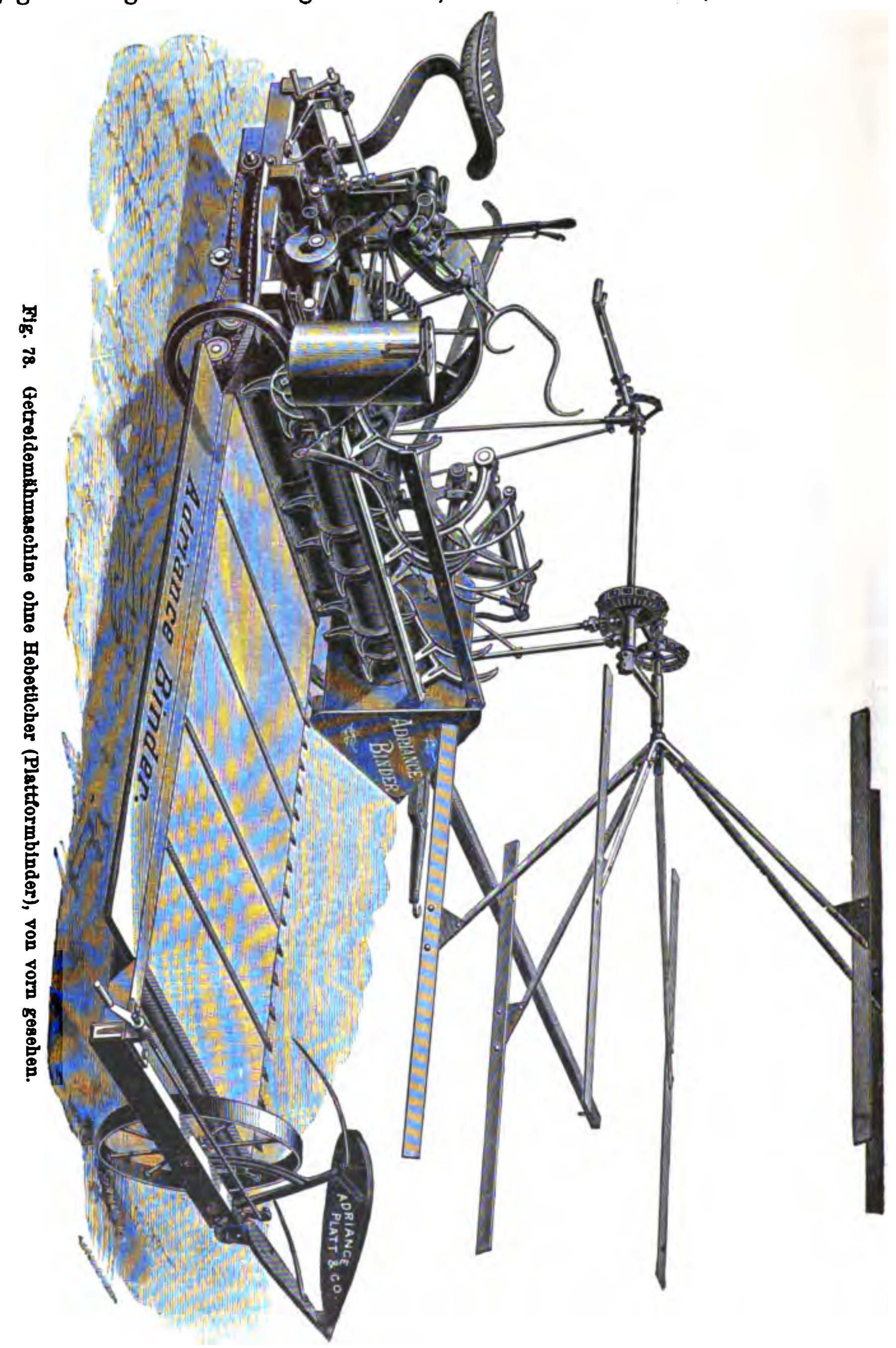


Fig. 78. Getreidemähmaschine ohne Hebetücher (Plattformbinder), von vorn gesehen.

wendung in der landwirtschaftlichen Praxis eine ganz bedeutende sein sollte. Dem ist aber nicht so, weil eine gewisse Voreingenommenheit der Landwirte einem grösseren Umsatz dieser Maschine entgegensteuert. Es be-

steht nämlich vielfach die Meinung, dass durch das Umkehren der Garbe beim Rückwärts-Ablegen viel Körner verloren gehen. Dieser Körnerverlust ist aber hier nicht grösser als bei den Elevatorbindern, wo viel Getreide beim Heben der Halme zwischen den Hebetüchern ausgedroschen wird. Um diese ausgefallenen Körner wiederzugewinnen, sind beide Bindemähmaschinen-Systeme unten ganz geschlossen, so dass die Körner dort gesammelt werden.

Immerhin hat sich seit 3 Jahren die Firma ADRIANCE, PLATT & Co. in Poughkeepsie, welche früher bloss Plattformbinder baute, neben diesen noch einen besonders leichten und gut gebauten Elevatorbinder herzustellen versucht.

So kann man über die Erfahrungen mit den Bindemähmaschinen[1]) beider Systeme aus der Praxis berichten, dass man dort, wo sie mit Vernunft angewendet werden, mit ihnen sehr zufrieden ist, und dass man heutzutage eine ganze Reihe gleichwertiger Mähmaschinen hat.

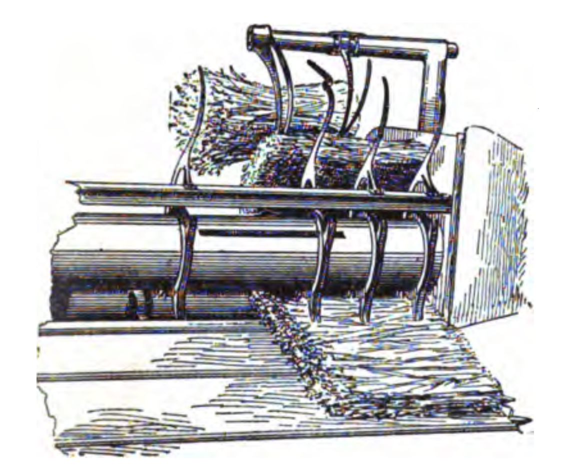


Fig. 74. Walze mit Greifersternen und Bindeapparat eines Plattformbinders.

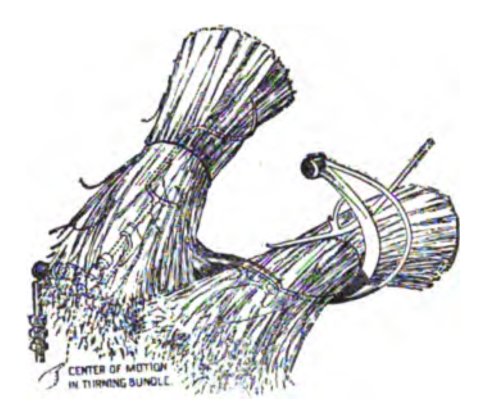


Fig. 75. Das Binden und Ablegen der Garbe bei einem Plattformbinder.

Die Elevatorbinder können auch zum ***Flachsernten*** benutzt werden. Da man Flachs nicht aufbindet, wird die Bindevorrichtung an der Mähmaschine abgenommen und ein mit nach unten gerichteten Zinken versehener Rechen über dem Binderdeck befestigt. Dieser Rechen sammelt die vom Elevator nach oben gebrachten Flachshalme und kann durch einen Fusshebel vom Kutscher zur Entleerung gebracht werden.[2]) Der Flachs liegt dann reihenweise in offenen Gelegen da.

---

[1]) Vergl. „Erfahrungen mit Garbenbindern"; Illustr. Landw. Zeitung, Berlin 1901, No. 73, 77, 79 u. 81.

[2]) Vergl. „Neuer Flach-Binder" der *Warder, Bushnell & Glessner Co.* in Springfield, Ohio, in „Farm Implement News", Chicago 1901, No. 50.

Ein sehr gutes Detail als Ergänzung zu Getreidemähmaschinen bilden die sogen. ***Samenfänger.*** Dieselben sollen alle während der Operation des Mähens aus den Ähren und Fruchtschoten ausfallenden Samen auffangen. Es sind namentlich in grossem Maſse die Unkrautsamen, welche von diesen Samenfängern aufgenommen werden, so dass sie mit Recht auch den Namen *Unkrautvertilger* verdienen. Aber auch beim Mähen von Raps tun diese Einrichtungen vortreffliche Dienste.

An Getreidemähmaschinen mit Selbstablage ist der Samenfänger von GUSTAV GOETZE in Lützen, Prov. Sachsen, zu empfehlen. Derselbe besteht aus einem in verzinktem Eisenblech ausgeführten Auffangkasten, welcher an der Plattform des Ablegetisches angehängt wird und die ganze Breite derselben einnimmt. Über diesem Kasten befindet sich ein weitmaschiges Sieb, welches nur die Samen und kurze Strohteilchen hindurch lässt und sonst die abgeschnittenen Halme über dem Kasten hinweggleiten lässt. Diese Einrichtung hat sich in der Praxis sehr gut bewährt.[1])

Bei den Bindemähmaschinen lässt sich nach einem Vorschlage von ROSAM[2]) ein Samenfänger an dem Ende des Bindetisches (oder Binderdecks) ebensogut anbringen. An der Längsseite dieses Decks wird ein leichter Eisenrahmen befestigt und an diesem ein Sack angehängt. Körner, gebrochene Ähren und dergl. fallen in den Sack, der unten aufgebunden und von Zeit zu Zeit in einen untergestellten Korb entleert werden kann.

Als Betriebskraft dient bei den Mähmaschinen fast ausschliesslich das Zugtier, mit Ausnahme der wenigen Versuche, welche mit sogen. Automobil-Mähmaschinen gemacht wurden. Bei kleineren Maschinen genügt 1 Zugtier, während man grössere Maschinen zweispännig fahren muss. Die Bindemähmaschinen werden sogar von einzelnen Fabrikanten zum Dreispännigfahren eingerichtet. Nach praktischen Erfahrungen ist dies aber kaum nötig. Immerhin muss man zum Betriebe von Bindemähmaschinen, wenn man bloss zweispännig fahren will, sehr kräftige Pferde vorspannen und ausserdem häufig (alle 2 Stunden) wechseln. Man braucht demnach zum Bindemähmaschinenbetrieb eine ganz beträchtliche Anzahl von Pferden.

Um diesem Übelstande abzuhelfen, baut die W. A. WOOD Mowing and Reaping Machine Company in Hoosick-Falls, N.-Y., seit dem Jahre 1902 einen sogen. ***Motorbinder,*** bei welchem das *Fahren* der Maschine und das *Bewegen* der einzelnen Teile, d. h. der *Betrieb* der Mechanismen, voneinander getrennt sind.[3])

Dieser Motorbinder ist in 3 Ansichten durch die Figuren 76, 77 und 78 dargestellt. Auf dem bekannten WOOD'schen Bindemäher befindet

---

[1]) Vergl. STRECKER, „GOETZES Unkrautvertilger"; „Sächsische Landw. Zeitschrift", Dresden 1901, No. 7.

[2]) Vergl. ROSAM, „Samenfänger an Mähmaschinen"; „Wiener Landw. Zeitung", Wien 1903, No. 2, S. 12.

[3]) Vergl. „The Implement and Machinery Review", London, July 2, 1903, Vol. XXIX, No. 339, S. 338, und ebenda, Oktober 2, 1903, Vol. XXIX, No. 342, S. 648, und „Farm Implement News", Chicago 1903, No. 35, S. 32.

sich ein $2^1/_2$ pferdiger Petroleummotor, welcher den Schneideapparat und das ganze Triebwerk des Elevators und die Bindevorrichtung betreiben muss. Die Anspannung besteht bloss in *einem* Pferde, welches in einer Gabeldeichsel geht. Dieses eine Zugtier hat nur die Maschine zu fahren und zu lenken. Das Gewicht dieser neuen Konstruktion beträgt 800 *kg*.

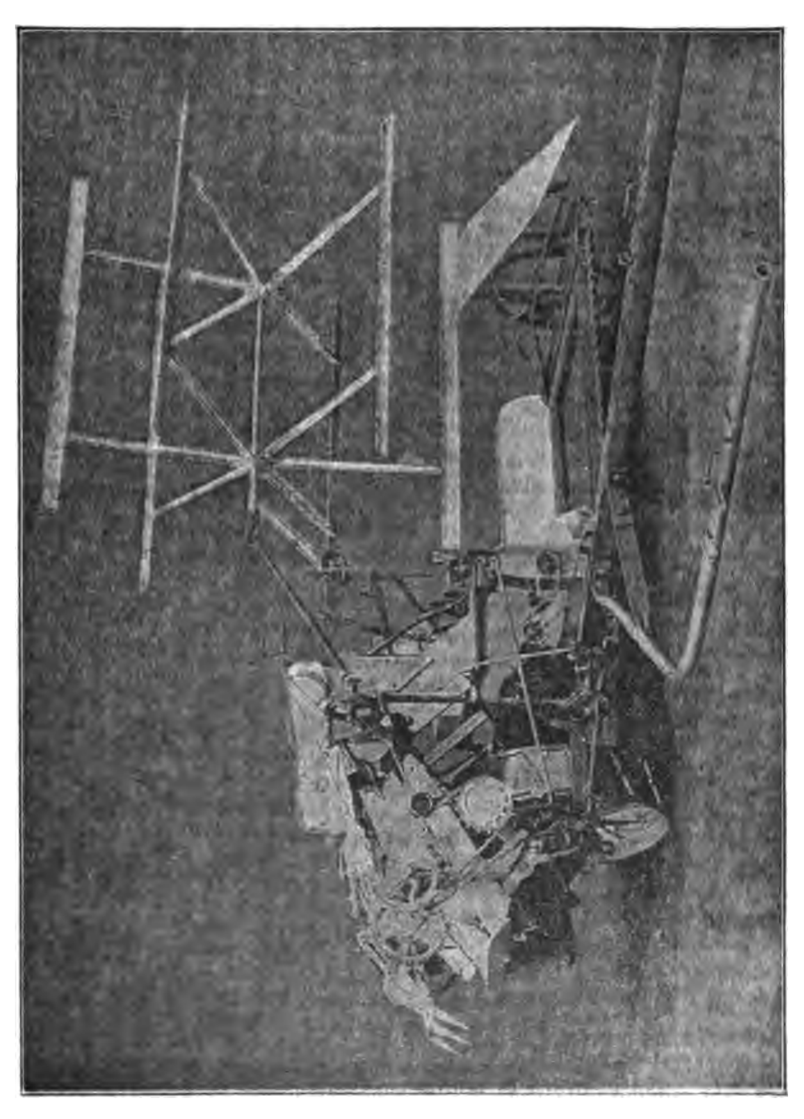


Fig. 76. Eine Motor-Bindemähmaschine, von vorn gesehen.

Diese Einrichtung hat den Vorteil, dass auf viel weicherem Boden abgeerntet werden kann, weil vom grossen Hauptfahrrade der Maschine keine Triebkraft für das Räderwerk abgeleitet werden muss. Auch kann das Messer je nach dem Stande der Halme durch den Motor mit verschiedener Geschwindigkeit betrieben werden, ohne dass die Maschine rascher fährt.

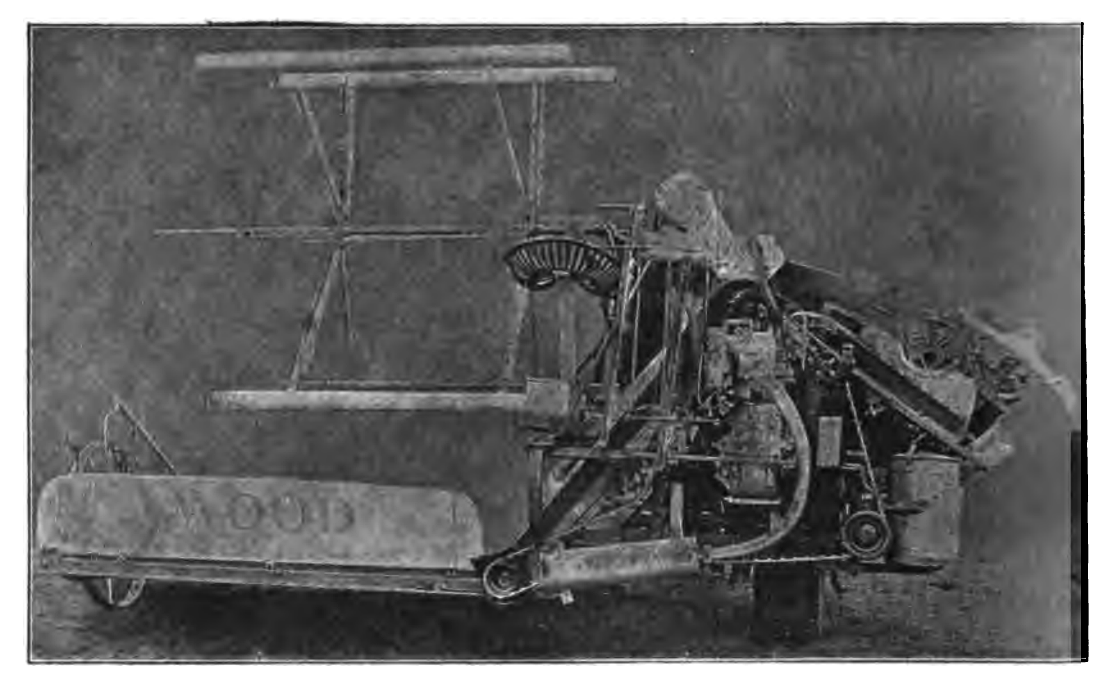


Fig. 77. Eine Motor-Bindemähmaschine, von hinten gesehen.

Fig. 78. Eine Motor-Bindemähmaschine, von der Seite gesehen.

C. Getreidemähmaschinen zum Ährenköpfen, sogen. Ährenschnitter.

Diese in Amerika unter dem Namen *„headers“* bekannten Mähmaschinen sind vollständig den amerikanischen landwirtschaftlichen Betriebsverhältnissen angepasst und sollen hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt werden.[1]) Die Maschine, wie eine solche von der Johnston Harvester

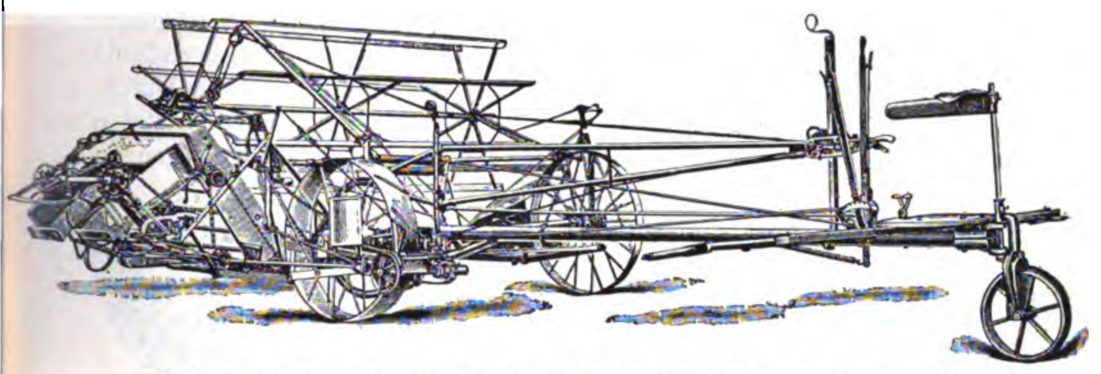


Fig. 79. Eine amerikanische Getreidemähmaschine zum Ährenköpfen, von hinten gesehen.

Comp. in Batavia, N.-Y., in Fig. 79 abgebildet ist, hat das Aussehen einer gewöhnlichen Bindemähmaschine, nur ist sie im Schnitt bedeutend breiter und wird nicht von den Gespanntieren gezogen, sondern in das Feld hineingeschoben. Diese Maschinen haben Schnittbreiten von 10 Fuss (3,05 *m*) oder 12 Fuss (3,66 *m*). Dass hier eine Bindevorrichtung vorhanden

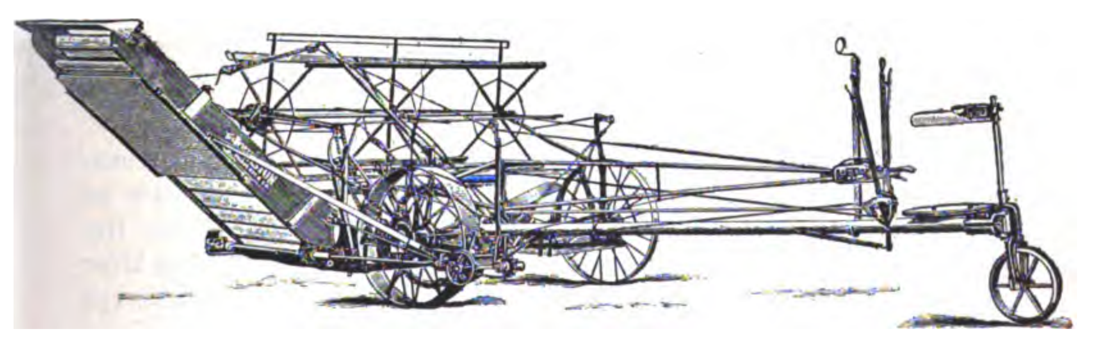


Fig. 80. Ein amerikanischer Ährenschnitter, von hinten gesehen.

ist, ist das seltenere. Gewöhnlich sind diese Ährenschnitter mit einem Elevator versehen, wie es die Figuren 80 und 81 zeigen. Es sind die sogenannten „Kontinental“-Ährenschnitter derart eingerichtet, dass sie als Binder, also mit einer Bindevorrichtung versehen arbeiten können oder mit

---

[1]) Vergl. NACHTWEH, „Der neue Kontinental-Ährenschnitter“; Österr. Landw. Wochenblatt, Wien 1901, No. 40.

dem sogen. Strohträger oder Elevator ausgerüstet werden können.[1]) Der Arbeitsvorgang ist hier derartig, dass die Maschine je nach der Schnittbreite von 4 oder mehr (bis zu 30) Pferden oder Maultieren in das Feld geschoben wird, wobei die Tiere zu beiden Seiten der hinten durch ein kleines Rad unterstützten Deichsel in einem Rahmen gehen. Über diesem kleinen Deichselrade hat der Führer der Tiere und der Maschine seinen Stand. Es ist daselbst eine kleine Plattform und eine Lehne vorhanden.

Von hier aus lenkt der Führer die Tiere und steuert die Maschine. Zu letzterem Zwecke sind in Fig. 79 und 80 vor dem Führerstande 2 Handhebel ersichtlich. Das Getreiderad hat hier denselben grossen Durchmesser wie das Hauptfahrrad, ist aber schmal und mit keinen aufgenieteten Rippen versehen. Der Zuführungshaspel ist der grossen Breite wegen an

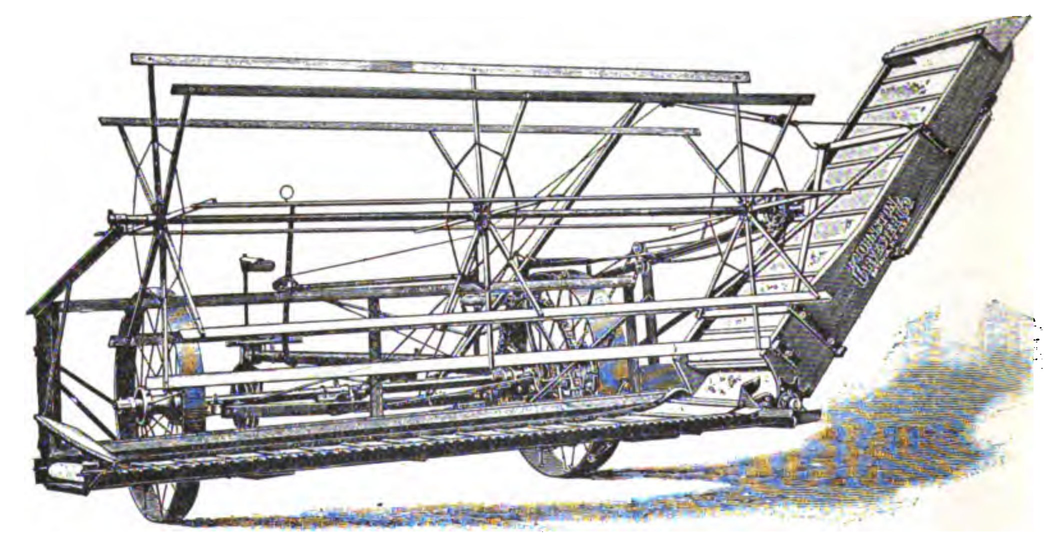


Fig. 81. Ein amerikanischer Ährenschnitter, von vorn gesehen.

beiden Enden gelagert (Fig. 81) und der seitliche Elevator durch Flaschenzüge gehalten und in seiner schrägen Lage verstellbar. Das Messer ist auch hier in beliebiger Höhe einstellbar. Man schneidet jedoch das Getreide bloss so tief, da das Stroh nur einen geringen Wert besitzt, dass keine Ähren an den Stoppeln bleiben. Die abgeschnittenen Ähren mit den kurzen Halmenden (das Getreide wird eigentlich nur geköpft, daher der Name „header“) fallen hinter dem Schneideapparat auf ein Transporttuch mit seitlicher Fortbewegung, um in den selteneren Fällen dem Bindeapparat (siehe Fig. 79) zugeführt zu werden oder, was meistens der Fall ist, durch einen schräg in die Höhe führenden Elevator nach einem besonderen Wagen zur Aufnahme der Ähren zu führen. Eine solche Erntemethode ist in

[1]) Ausser von der bereits genannten Firma werden Ährenschnitter noch von der Mc. Cormick Harvester Comp. in Chicago und von der Anglo-Amerikan Mfg. Comp. in Peoria, Ill. U. S. A., gebaut.

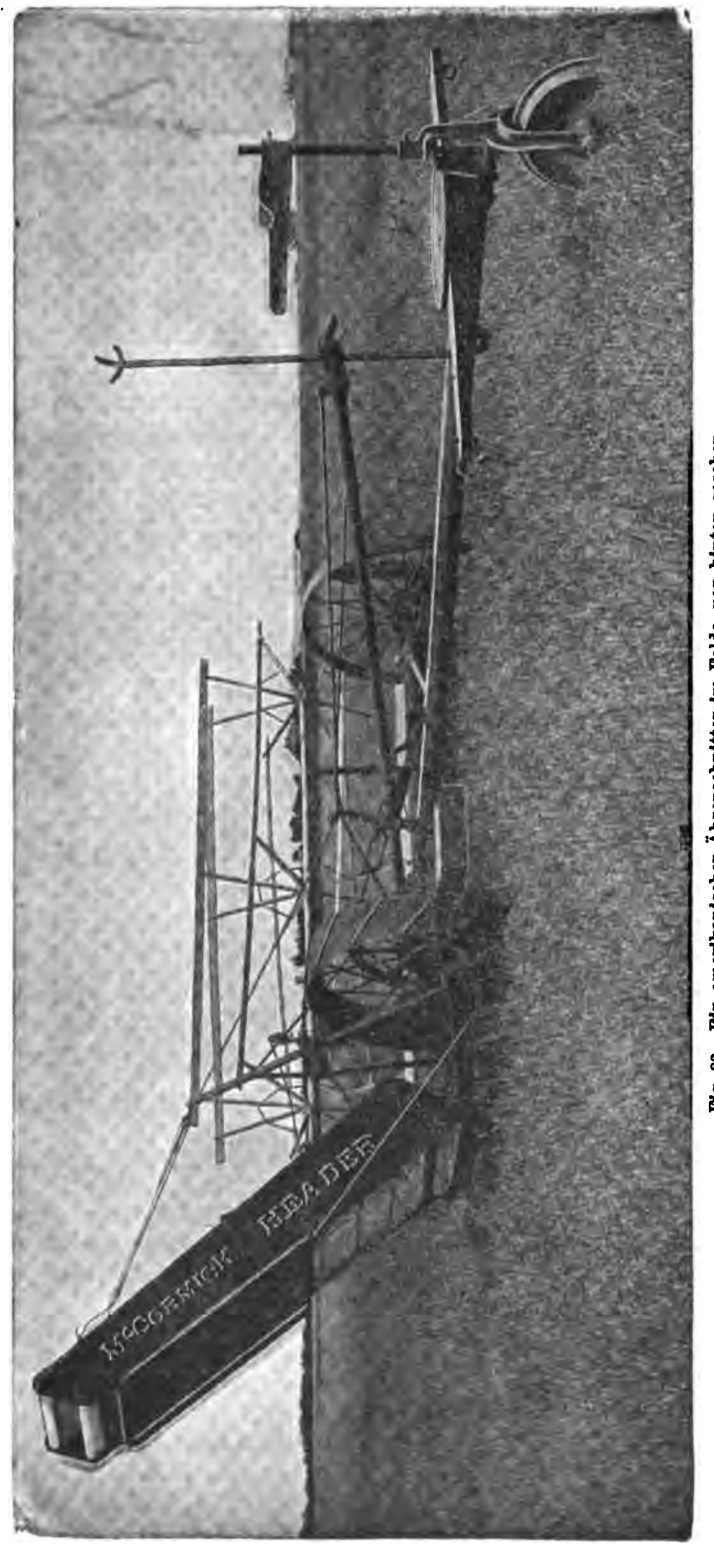


Fig. 82. Ein amerikanischer Ährenschnitter im Felde, von hinten gesehen.

Fig. 83 zur Darstellung gebracht.[1]) Drei solcher Kastenwagen sind gleichzeitig in Bewegung; der eine fährt neben der Maschine her, der andere ladet bei den Dreschmaschinen oder beim Feimen ab und der dritte Wagen fährt ab oder zu.

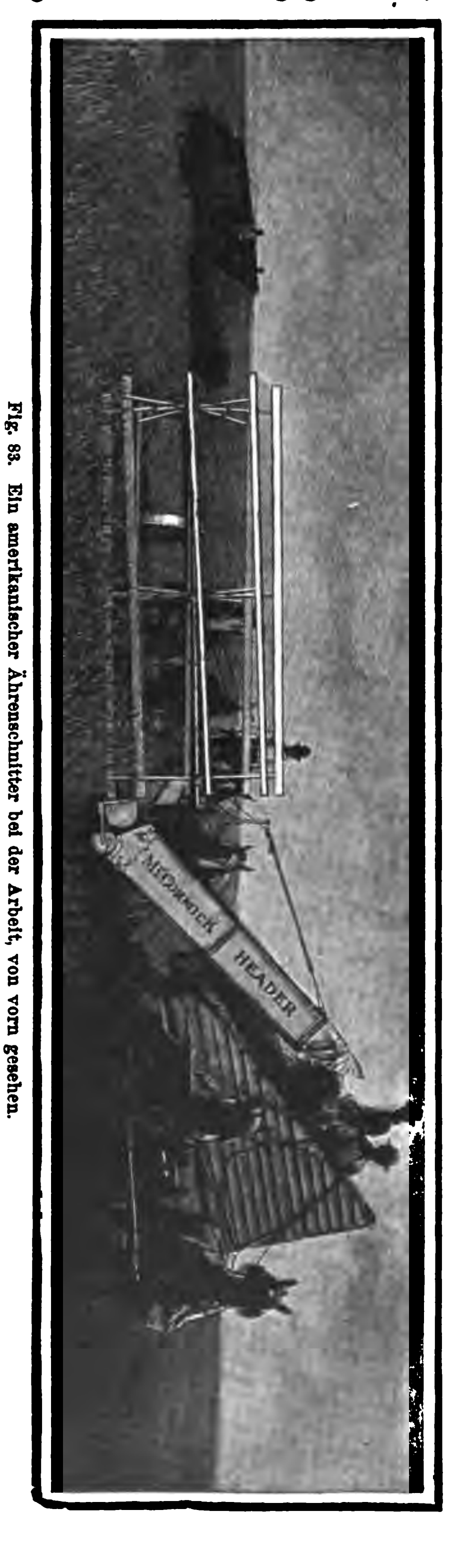


Fig. 83. Ein amerikanischer Ährenschnitter bei der Arbeit, von vorn gesehen.

Auch zum Abladen des Wageninhaltes hat man in Amerika besondere Vorrichtungen, den sogen. „Derrick". Zu diesem Zwecke legt man vor dem Beladen der Wagen in denselben ein Netz und kann dann mit einer krahnartigen Einrichtung (Acme Derrick) die ganze Ladung auf einmal hochnehmen und dann an einer gewünschten Stelle wieder entleeren.

Noch grössere Erntemaschinen, die man als *„Riesenerntemaschinen"* bezeichnen könnte, finden sich an der nordamerikanischen Westküste, in Kalifornien.[2]) Hier dienen 30 bis 40 Pferde oder Maultiere zur Fortbewegung der Maschine, oder es wird mit direktem Antrieb eine Strassenlokomotive vorgespannt. Während erstere Maschinen etwa 5 *m* Schnittbreite haben, werden letztere bis 15 *m* Schnittbreite ausgeführt. Es ist aber hier die Mähmaschine gleich mit einer Dresch- und Reinigungsvorrichtung kombiniert. Die Lokomotive

---

[1]) In der „Illustr. Landw. Zeitung", Berlin 1903, No. 73, S. 783 sind eine Anzahl guter Bilder enthalten, welche die amerikanischen Erntemethoden wiedergeben und auch die Ährenschnitter im Betriebe zeigen.

[2]) Siehe Gerstl, „Neue Californische Erntemaschine mit Dreschvorrichtung"; Wiener Landw. Zeitung, Wien 1899, No. 4, S. 27.

Ebenso findet sich eine Abbildung solcher Riesenerntemaschinen in der „Illustr. Rundschau" im „Buch für Alle", Stuttgart 1903, Heft 16, S. 362.

hat zwei stehende Dampfmaschinen, welche etwa 60 Pferdestärken zusammen liefern können. Eine solche Maschine, welche von Bran & Brothers in Union Island bei Stockton, Kalifornien, gebaut wird, liefert z. B. in der Minute 3 Säcke Gerste im Einzelgewichte von 55 *kg*, näht die Säcke auch zu und legt sie auf die Erde. Die ganze Bedienungsmannschaft besteht in sieben Mann.

III. Maismähmaschinen.

Sie dienen zum Abschneiden der dicken Stengel des Maises und des Zuckerrohres. Sie finden daher auch nur in solchen Ländern Anwendung, welche Mais- oder Zuckerrohrkultur haben; in einzelnen Gegenden wird auch Ginster mit solchen Maschinen geschnitten.

Je nach dem Schneideapparat muss man zwei Gruppen von Maismähmaschinen unterscheiden; die einen haben einen *ruhigen* Schneideapparat, die anderen einen mit *hin- und hergehendem* Messer versehenen Scheren-Schneideapparat.

A. Maismähmaschinen mit ruhigem Schneideapparat.

Bei diesen Maschinen besteht die Schneidevorrichtung in einem einfachen Messer, dessen Schneidekante mit der Fahrrichtung einen bestimmten

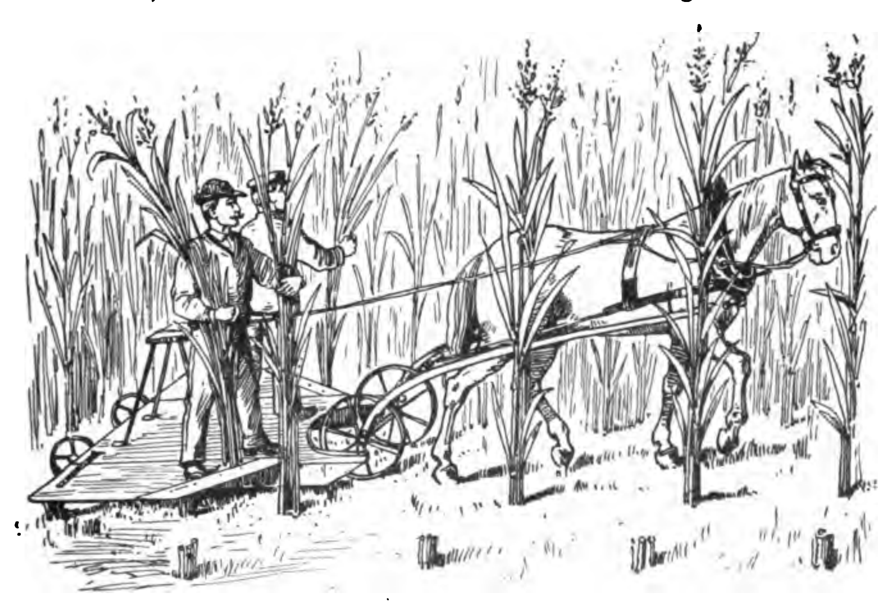


Fig. 84. Eine amerikanische Maisschneidemaschine im Betriebe.

Winkel einschliesst. Sie werden deshalb neuerdings nicht mehr als *„Mähmaschinen"* (harvesters) bezeichnet, sondern richtiger als *„Maisschneidemaschinen"* (corn cutters).

Die Arbeitsweise mit einer solchen Schneidemaschine ist in Fig. 84 dargestellt. Die Maschine wird von *einem* Pferde gezogen, während zum Abnehmen der abgeschnittenen Stauden für je eine Pflanzenreihe je ein Mann nötig ist. Dieser Arbeiter muss auch im Augenblicke des Schneidens

mit dem Arme an der oberen Hälfte der Staude gegenhalten. Die Konstruktion der Maschinen selbst ist aus den Fig. 85—87 ersichtlich. Hinten ist dieselbe durch zwei Räder unterstützt, während vorn hinter der Gabel-

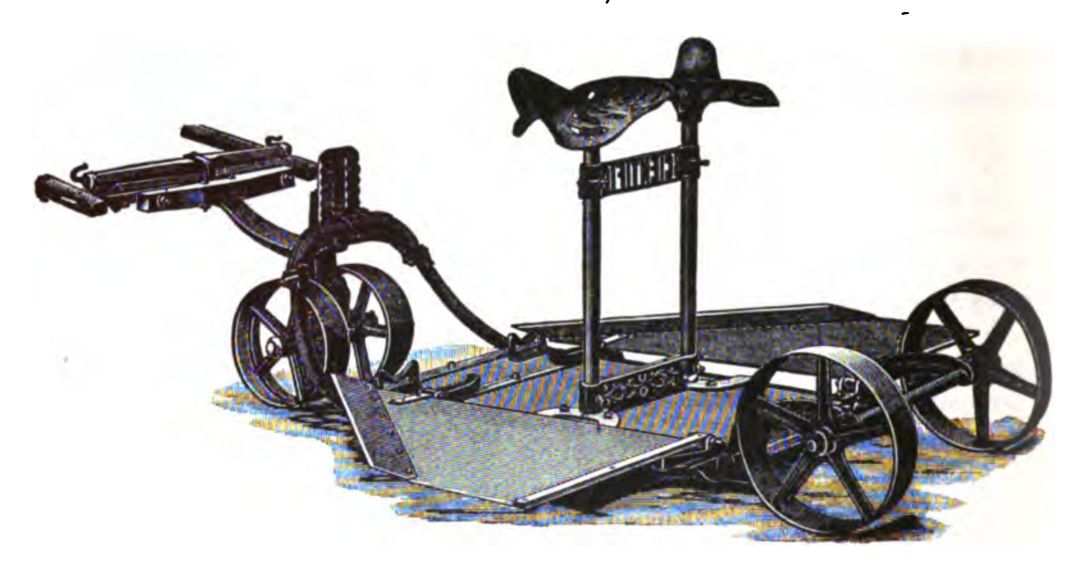


Fig. 85. Eine amerikanische Maisschneidemaschine.

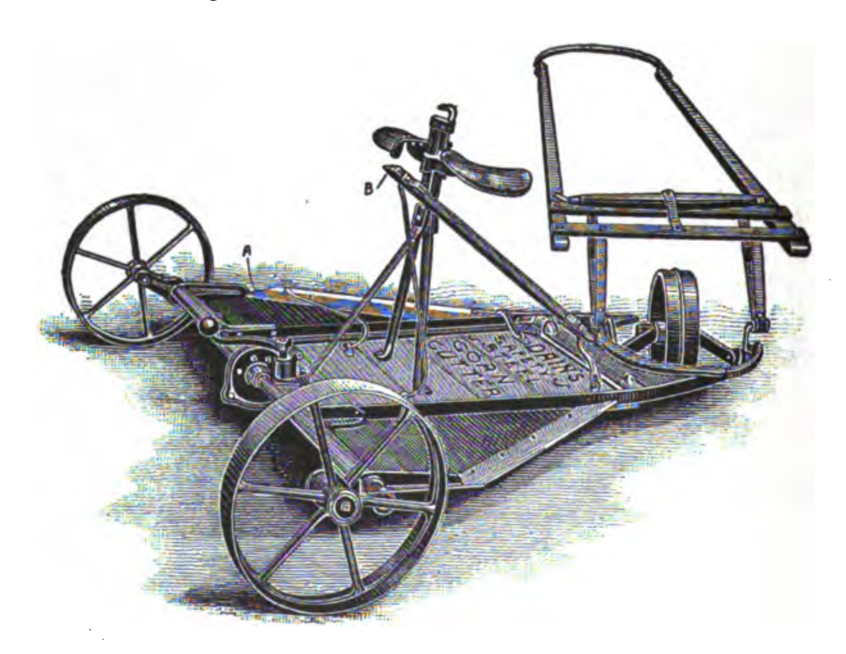


Fig. 86. Eine amerikanische Maisschneidemaschine.

deichsel sich ein Drehgestell befindet, welches ein- oder zweirädrig sein kann. Die Maschine hat eine Plattform, welche zur Veränderung der Schnitthöhe der Messer durch besondere Vorkehrungen verstellt werden kann. Das Mittelteil dieser Plattform ist fest und trägt ein Stativ mit zwei Sitzen

für die beiden Arbeiter. Die beiden äusseren Teile sind durch Scharniere mit dem Mittelteile verbunden und haben an ihren schrägen Vorderkanten die Messer.

Die in Fig. 85 dargestellte Maschine stammt von der *Foos Manufacturing Company* in Springfield, Ohio, während die Fig. 86 u. 87 die Maschinen der *Dain Manufacturing Company* in Ottumwa, Jowa, wiedergeben. Zum Transport oder beim Wenden der Maschine können die Aussenteile mit den Messern hochgeklappt werden (Fig. 87). Wichtig ist bei diesen Konstruktionen, dass jede durch das scharfe Messer entstehende Gefahr, die insbesondere für das Zugtier beim Wenden der Maschine eintreten kann, vermieden werde. Deswegen haben die Dain'schen Maisschneidemaschinen eine Schutzvorrichtung, die in Fig. 86 u. 87 angegeben ist. Durch eine in Fig. 86 nach oben befindliche Leiste *B* wird

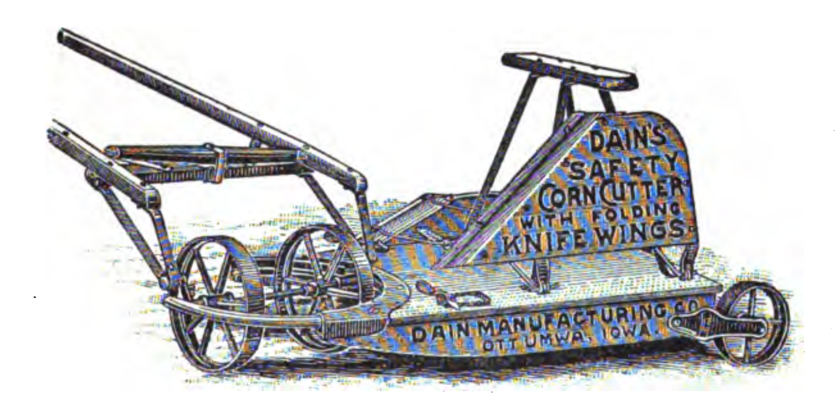


Fig. 87. Amerikanische Maisschneidemaschine mit aufgeklapptem Schneidebrett.

jene Messerschneide geschützt, gegen welche umgewendet werden soll. Die Leiste wird futteralartig über die Messerschiene geschoben. Bei *A* in Fig. 86 ist dies der Fall.

Eine andere Art von Maismähmaschinen mit festen oder ruhigen Messern zeigen die Maschinen der *Neer Manufacturing Company* in Saint Paris, Ohio. Dieselben sind in den Fig. 88 u. 89 abgebildet. Durch zwei abteilerartige Spitzen werden die Maisstauden den schief gestellten Messern zugeführt. Daselbst werden die Stengel der Pflanzen oberhalb von einer mit langen Zinken besetzten horizontalen Transportkette erfasst, um dem Bündel beim Schneiden oben einen Widerhalt zu geben. Auf denselben Wellen dieser Transportketten, welche unten durch ein Kegelrädergetriebe die Drehbewegung erhalten, sitzen unten in der Nähe der Messer die Antriebsketten. Der ganze Antrieb für diese Vorrichtung erfolgt, wie aus den beiden Abbildungen ersichtlich, durch Gliederketten von den beiden Fahrrädern aus. Mittelst einfacher Gelenkketten kann durch eine Handkurbel zu beiden Seiten der Maschine die gewünschte Hoch- oder Tiefstellung der Messer erreicht werden. Hinter den oberen Transport-

ketten stehen die beiden Arbeiter, um die ihnen zugeführten abgeschnittenen Stauden in Empfang zu nehmen und von Hand seitlich abzulegen. Gleichzeitig kann von hier aus mittelst einer einfachen Lenkvorrichtung die ganze Maschine gesteuert werden.

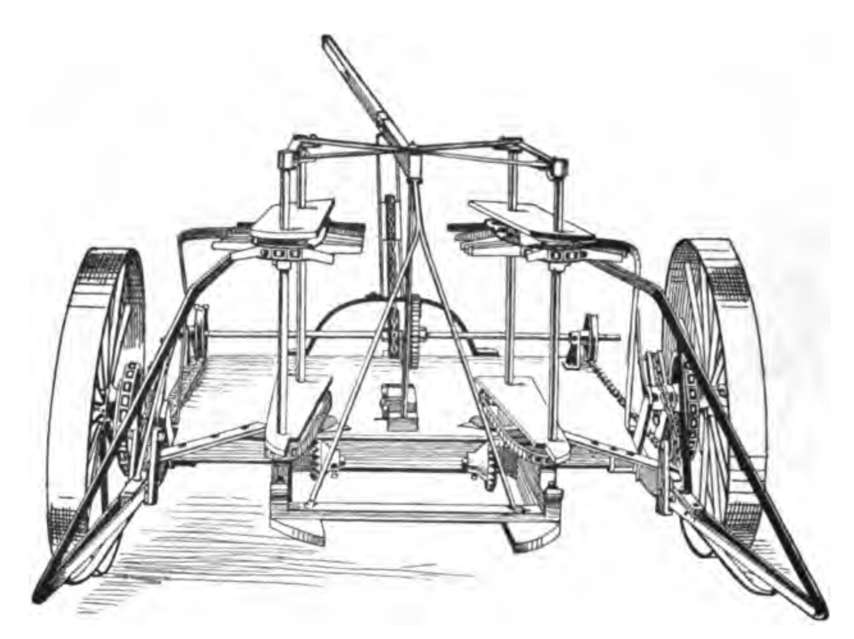


Fig. 88. Amerikanische Maisschneidemaschine, von vorn gesehen.

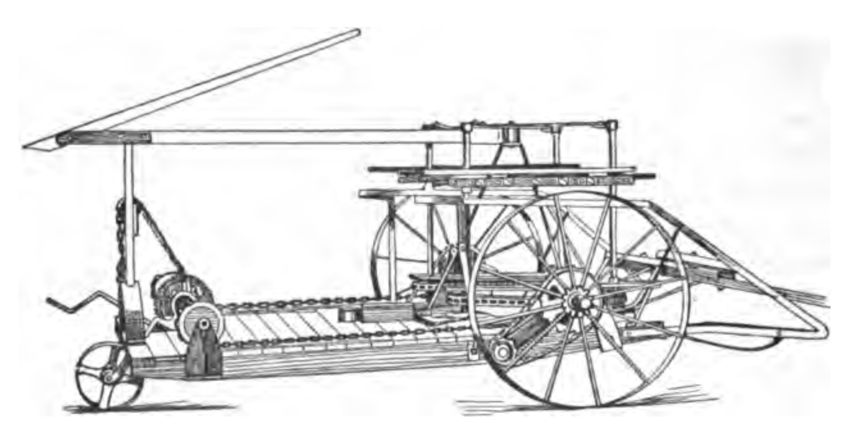


Fig. 89. Amerikanische Maisschneidemaschine, von der Seite gesehen.

B. Maismähmaschinen mit Scheren-Schneideapparat.

Die äusserlich ziemlich ähnlichen Maschinen, wie aus den Fig. 90, 95 und 98 ersichtlich, unterscheiden sich hauptsächlich nur in der Lage des Bindeapparates, obgleich jede Fabrik ihre Maismähmaschinen nach eigener Bauart herstellt. Die bedeutendsten Fabriken solcher Maisbinde-

mähmaschinen sind: M. D. OSBORNE & Co. in Auburn, N.-Y., die *Mc. Cormick harvesting machines Comp.* in Chicago, die *Johnston harvester Comp.* in Batavia, N.-Y., die *Anglo-Amerikan Mfg. Comp.* in Peoria, Ill., und

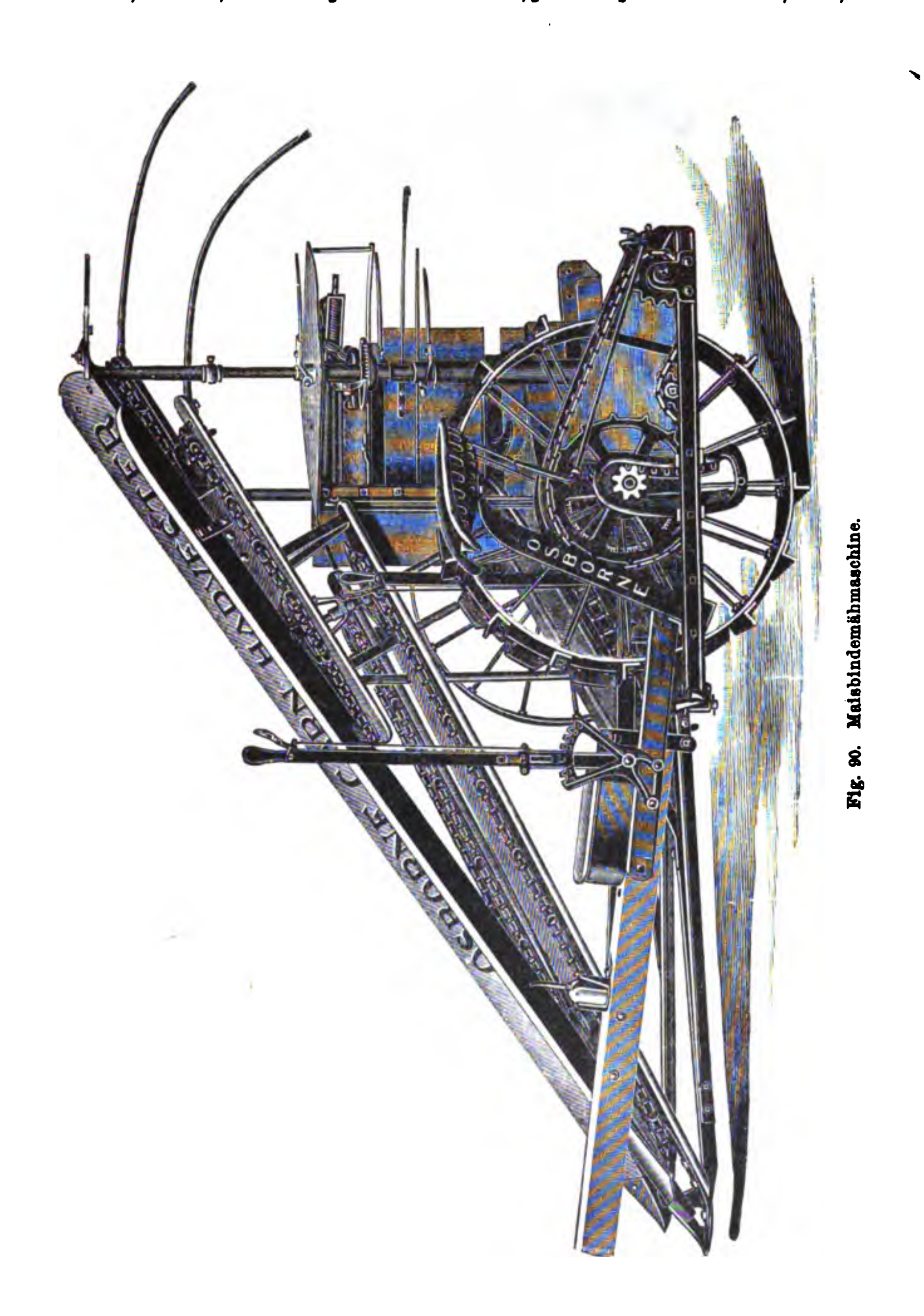


Fig. 90. Maisbindemähmaschine.

AULTMAN, MILLER & Co. in Akron, Ohio. Im Gegensatze zu den im vorigen Kapitel besprochenen Maschinen, welche eine Handablage hatten und bei denen die Staudenbündel nachträglich von Hand gebunden werden

müssen, sind diese Mähmaschinen aufs vollkommenste durchkonstruiert, haben selbsttätige Ablage und stets Bindevorrichtung. Je nachdem letztere

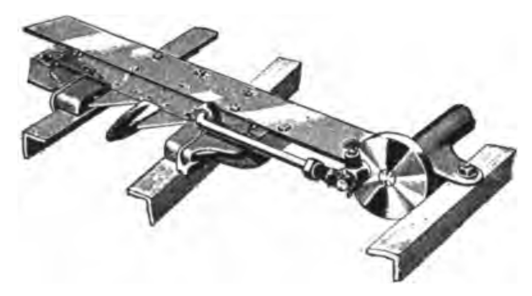


Fig. 91. Schneideapparat einer Maismähmaschine.

wagrecht oder senkrecht angeordnet ist, können wir 2 Typen von Maisbindemähmaschinen unterscheiden.

1. Maismähmaschinen mit senkrechtem Bindeapparat.

Hierher gehören die meisten Maismähmaschinen, weil fast alle Fabriken ihre Maschinen mit senkrecht angeordnetem Bindeapparat bauen. Die Fig. 90 u. 95 zeigen die Osborneschen Maschinen, während Fig. 98 eine JOHNSTON-Maismähmaschine darstellt. Die zweispännig zu fahrenden

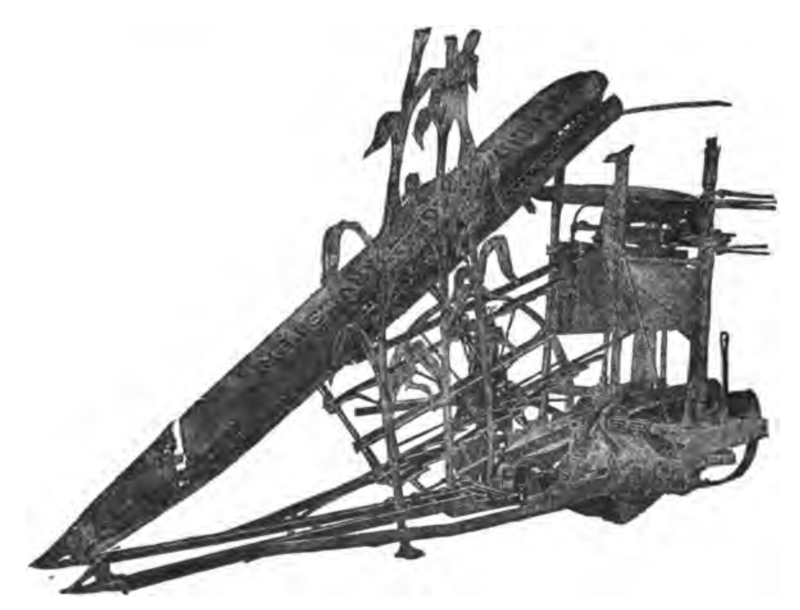


Fig. 92. Die Speisevorrichtung an den Maismähmaschinen.

Maschinen sind ausschliesslich rechtsschneidende Maschinen, d. h. sie haben den Schneideapparat rechts von der Deichsel. Das grosse *Hauptfahrrad* ist mit starken Vorsprüngen am Umfange versehen, weil von demselben der Antrieb für sämtliche Mechanismen der Maschine abgeleitet werden und daher ein Gleiten dieses Rades möglichst vermieden werden soll. Das

andere Rad, das *Maisrad*, ist im Durchmesser meist etwas kleiner und am Umfange glatt. Die sämtlichen Maschinen sind einreihig, d. h. sie mähen stets bloss eine Reihe auf einmal.

Zum Aufnehmen des Maises dienen zwei nahe aneinander stehende, unten mit Spitzen versehene, schräg auf laufende Bretter, welche „*Kettenbretter*“ genannt werden, da unter denselben die Transportketten liegen. Sind die oft wirr durcheinander liegenden Maisstauden von den Kettenbrettern unterfahren und hochgenommen worden, dann gelangt an dieselben der Schneideapparat, welcher in Fig. 91 abgebildet ist. Derselbe ist dem Schneideapparat unserer bekannten Mähmaschinen vollkommen nachgebildet, arbeitet also nach dem Scherenprinzip. Zwischen der aus zwei Winkeleisen des Rahmens gebildeten Begrenzung geht das mit dreieckigen Messerplatten besetzte Messer, von einer Kurbel angetrieben, hin

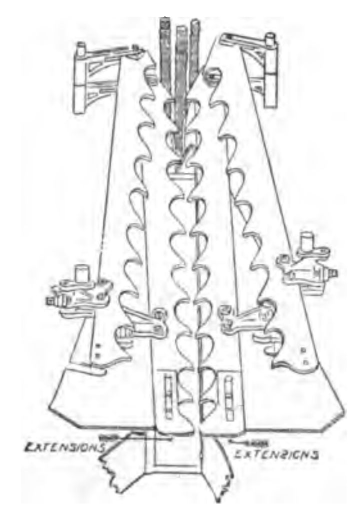
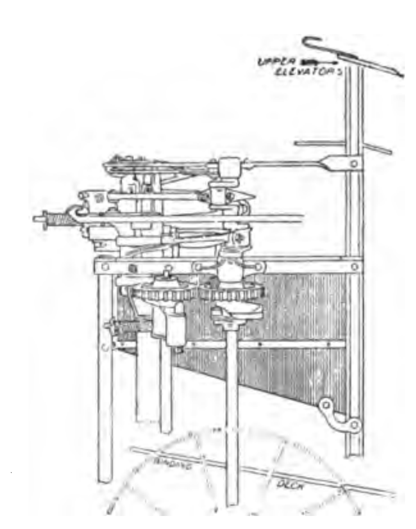


Fig. 93. Die Speisevorrichtung, von hinten gesehen.


Fig. 94. Der Bindeapparat.

und her. In der Mitte ist noch ein ziemlich stumpfer Finger angebracht. Zur Erzeugung eines geraden und glatten Schnittes ist wichtig, dass die Arbeit des Messers von der sogen. *Speisevorrichtung* unterstützt wird. Dieselbe ist in den Figuren 92 und 93 dargestellt und besteht aus mehrfach übereinander liegenden, gezahnten Blechen, welche durch gekröpfte Wellen eine hin und her gehende und demnach schiebende Bewegung machen nach Art der Gabeln eines Heuwenders. In Fig. 93 sieht man, dass so ein Sägeblatt an seinem unteren Ende, wo die Maisstengel eintreten, an kurzen Hebeln scharnierartig geführt ist und oben von einer kleinen Kurbel zur Kreisbewegung gezwungen wird. Diese Speisebleche, welche sehr charakteristisch auch als „*Futterlippen*“ bezeichnet werden, greifen dem Messer vor, erfassen die Stauden (Fig. 92) und ermöglichen somit einen sehr exakten Schnitt. Diese in zwei oder mehreren Reihen übereinander angeordneten Futterlippen sind nach oben zu immer etwas weiter

voneinander gestellt. Dadurch ist es möglich, auch solchen Mais zu schneiden, welcher voll von Unkraut ist oder viel nasse Blätter enthält.

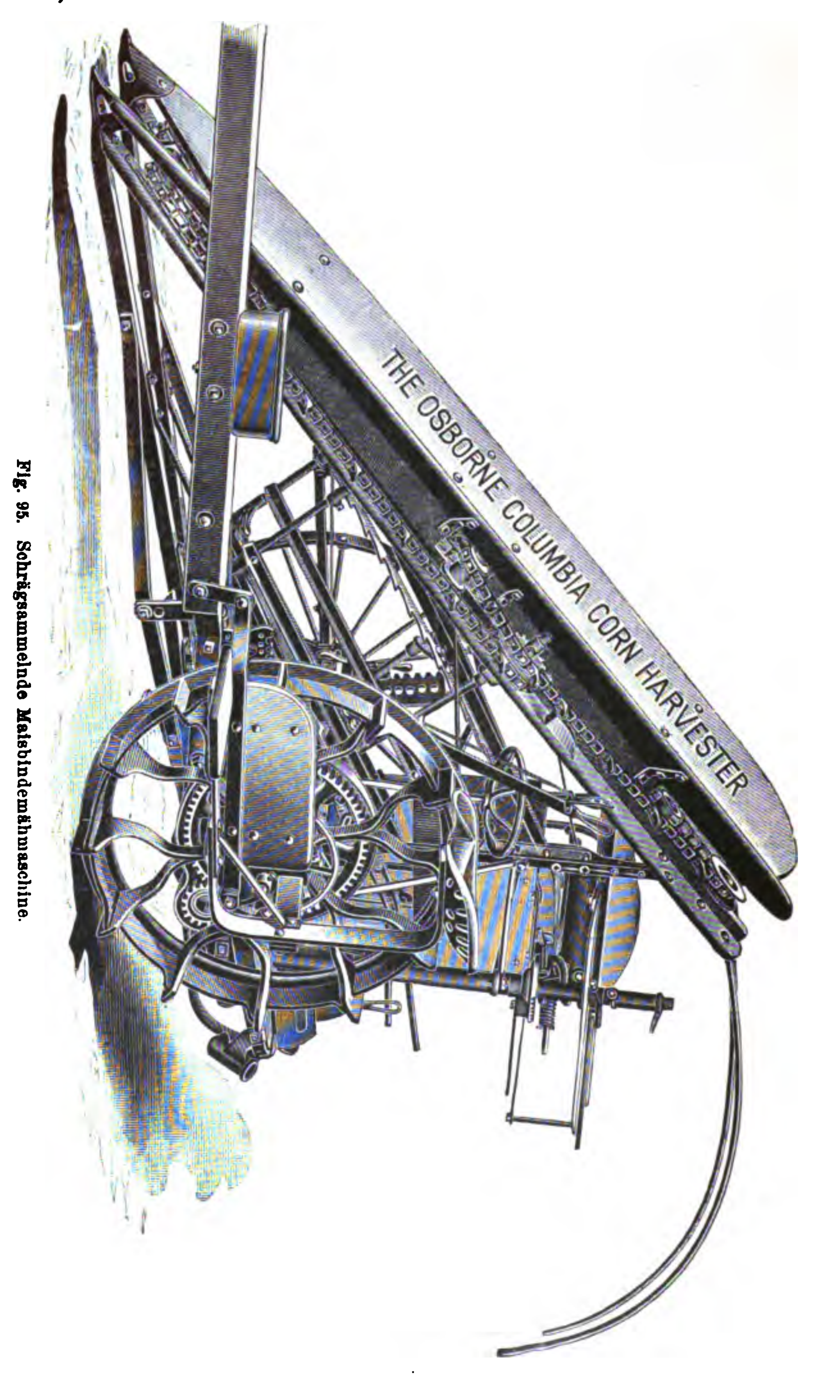


Fig. 95. Schrägsammelnde Maisbindemähmaschine.

Die nun abgeschnittenen Stauden werden wie vor dem Schneideapparat, so auch nachher von den Transportketten weitergeschoben und dem Bindeappart zugeführt. Derselbe ist genau so ausgebildet wie bei den Getreide-

bindemähmaschinen (S. 64). Die Durchbildung einer Transportkette ist aus Fig. 96 zu ersehen. Bei den JOHNSTON-Maismähern ist das beiderseitige Ge-

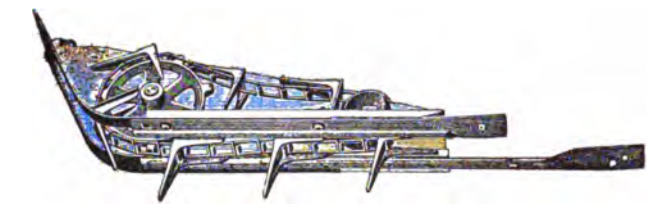


Fig. 96. Die Transportkette.

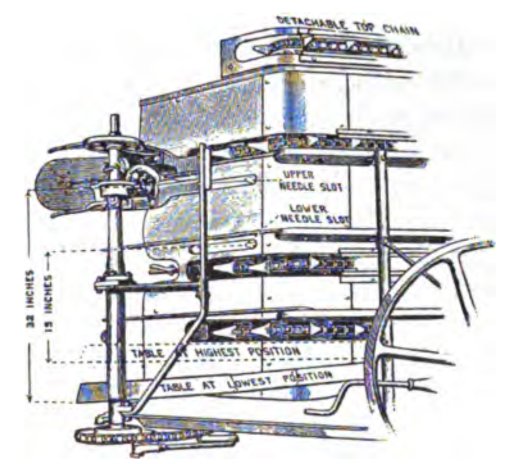


Fig. 97. Bindeapparat.

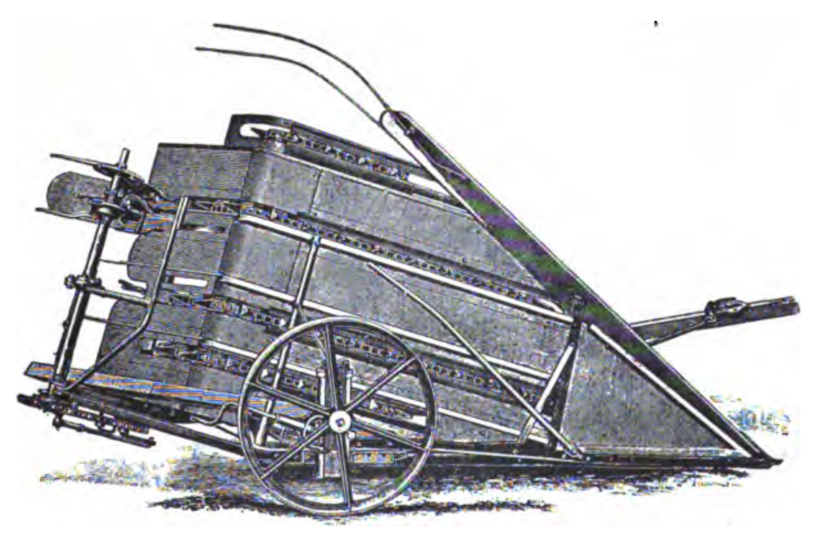


Fig. 98. Maisbindemähmaschine.

stell der Maschine (Fig. 98) von unten bis oben mit vier Reihen von Transportketten versehen. Diese Bauart ist namentlich vorteilhaft, wenn Mais von verschiedener Länge gemäht werden soll. Der Bindeapparat

schliesst sich direkt an die Kettenbretter an. Diese Bindevorrichtungen sind in den Fig. 94 und 97 dargestellt. Die Binderwelle steht hier senkrecht. Die Knüpfervorrichtung kann in ihrer Höhenlage verschoben werden, um auch kurzen und langen Mais binden zu können. Bei einzelnen Fabrikaten findet man noch vor der Knüpfervorrichtung, ähnlich wie bei den Getreidebindemähern, Packer angeordnet, um eine dichte Garbe zu erzielen. Oft ist hinter den Auswerfern der Bindeeinrichtung ein Garbenträger angeordnet, welcher stets 3 Garben aufnehmen kann.

Die Maschinen haben noch einen Kutschersitz und stets eine Vorkehrung, um die Schnitthöhe, welche zwischen 1 und 20 Zoll variieren kann, beliebig einstellen zu können.

2. Maismähmaschinen mit horizontalem Bindeapparat.

Bei den Maisbindemähern dieser Gruppe, welche von AULTMAN, MILLER & Co. in Akron, Ohio, gebaut werden,[1] wird der Mais senkrecht geschnitten, dann aber umgelegt und so einem horizontalen Bindeapparat zugeführt. Hier sind auch die beiden Kettenbretter nicht gleich lang, sondern das äussere, beim Maisrad befindliche ist länger und am Ende mit einem muldenförmigen Blech versehen, welches ein sachtes Niederlegen der Maisstauden bewirken soll. Da der Bindeapparat hier horizontal ist, hat man genau denselben wie am AULTMAN-MILLER-Getreidebinder. Die Auswerfer bringen die Garben auf einen Garbenträger. Trotz der erheblichen Länge wird Mais und Zuckerrohr nur einmal in der Mitte gebunden.

V. Zur Theorie des Schneideapparates.

Hier möchte ich mich lediglich mit dem Schneideapparat der *jetzigen* Mähmaschinen, welcher nach dem Scherenprinzip arbeitet, befassen. Er kommt bei den Gras- und Getreidemähmaschinen zur Anwendung und besitzt je nach den verschiedenen Abmessungsverhältnissen auch eine verschiedene „Reinheit“ in der Art des Schnittes, was in nachstehenden Ausführungen gezeigt werden soll.

a) Graphische Methode.

Wenn man die Wirkungsweise des Schneideapparates einer Mähmaschine in seiner heutigen Ausführung betrachten will, so hat man unter Zugrundelegung der Fig. 99 und unter Benutzung der Sachbezeichnung in Fig. 100 folgendes zu beachten.

Aus Fig. 99 ergibt sich: Die Schneide des dreieckigen Messerblattes an der Messerstange schneidet bloss mit der Kante *a b*, *c d*, *e f*, *g h* usw., weil durch die Verbindungsstege *c e*, *g i* usw. an den Fingern die Schneide nicht bis ganz zum Anschlusswinkel des benachbarten Messerblattes ausgenutzt werden kann. Wir haben also bei der Schneidewirkung nur die Schneidekanten *a b*, *c d*, *e f* usw. in Betracht zu ziehen. Als Gegenschneiden arbeiten, zur Erlangung der scherenden Wirkung, die Schneiden

[1]) Abbildungen solcher Maschinen liessen sich nicht beschaffen, da Reproduktionen derselben unmöglich und Original-Bildstöcke von Amerika nicht erhältlich waren.

an den Fingerplatten $s_1\,t_1$, bezw. $u_1\,w_1$ u. s. w. Wenn nun die Maschine durch die Fahrgeschwindigkeit v_s der Zugtiere vorwärts bewegt wird, erfährt das Messer eine durch den Übertragungsmechanismus von der Fahrradumdrehung eingeleitete hin und her gehende Bewegung, die demselben eine Geschwindigkeit v_m (Messergeschwindigkeit) gibt. Da die Messerbe-

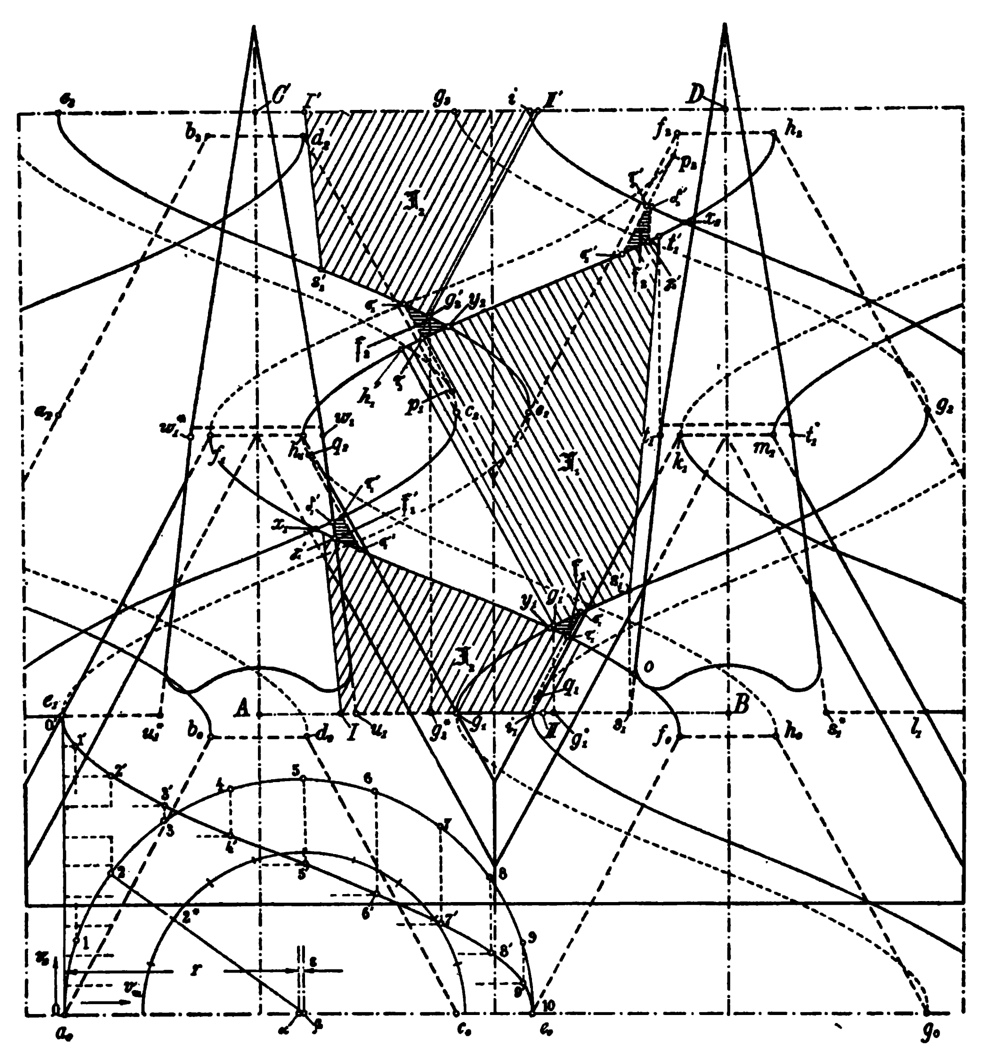


Fig. 99. Graphische Untersuchung der Arbeitsweise eines Mähemaschinen-Schneideapparates.

wegung von einer Kurbel geschieht, beschreiben alle Punkte der Schneidekanten Sinuslinien,[1]) die durch Kombination von v_s und v_m entstehen. In Fig. 99 ist unten links die Konstruktion der Sinuslinien unter Berücksichtigung der endlichen Schubstangenlänge angegeben.

---

[1]) Perels bezeichnet diese Kurven in seiner Monographie: „Die Mähemaschinen" (Jena 1869) auf S. 52 ganz fälschlich als „Schraubenlinien".

Die etwas unbequeme Konstruktion der Sinuslinien mit dem wiederholten Beschreiben der Kreisbögen vom Halbmesser l wird dadurch umgangen, dass man (Fig. 100) als Scheitel der Kurbelwinkel φ nicht den Mittelpunkt α des Kurbelkreises, sondern einen um s von α aus im Sinne des Hinganges verschobenen Pol β wählt und nun die Kurbelstellungen K u. s. w. senkrecht projiziert. Es ist dann β das sogenannte „Bizentrum" und $s = \frac{r^2}{2l}$, wobei r den Kurbelsradius und l die Schubstangenlänge bedeutet.[1])

Die Nebenkonstruktion in der unteren Ecke der Fig. 99 zeigt die Benutzung des Bizentrums β. Durch einen Hilfskreis vom Bizentrum β aus wird eine gleiche Peripherieeinteilung gewonnen und durch Strahlen vom Pole β aus die entsprechende Einteilung auf dem Kurbelkreise gewonnen. Für diese Nebenkonstruktion sollte eigentlich die benutzte Sinuslinie $e_0\, e_1$ von a_0 ausgehen und nach i_1 führen. Dieselbe ist aber weggelassen, um die Zeichnung nicht zu undeutlich zu machen. In der tabellarischen Zusammenstellung (Tabelle V—VII) sind nach den für die verschiedenen Maschinen vorhandenen Verhältnissen die Werte von s jeweilen mit angegeben.

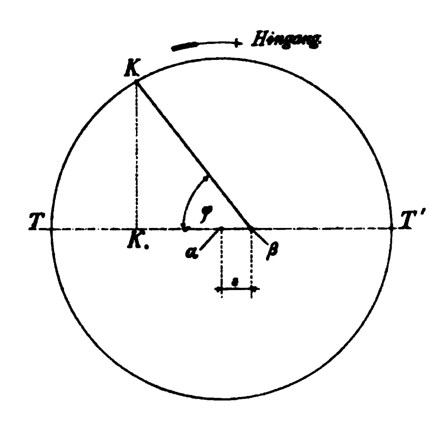


Fig. 100. Konstruktion des Bizentrums.

Wir wollen nun die Messerbewegung nach diesen Sinuslinien betrachten. Bewegt sich die Kurbel im Sinne des Uhrzeigers, dann werden alle rechten Schneidekanten bei der Bewegung auf der oberen Hälfte des Kurbelkreises „*aktiv*" werden, d. h. die Kanten $c\,d$, $g\,h$, $l\,m$ u. s. w. gehen von links nach rechts und schneiden. Bei der Bewegung auf der unteren Hälfte des Kurbelkreises werden diese Kanten „*passiv*", d. h. sie gehen von rechts nach links und schneiden nicht. Alternierend sind aber gleichzeitig die linken Schneidekanten $a\,b$, $e\,f$, $i\,k$ u. s. w. zuerst passiv und dann aktiv, so dass stets die eine oder die andere Serie von Messerkanten schneidend wirkt. In Fig. 99 sind die Sinuslinien der aktiven Rechts- bezw. Linksbewegung ausgezogen, während die Sinuslinien der passiven Bewegung punktiert gezeichnet sind.

Es wäre nun unrichtig, anzunehmen, dass jede aktive Messerkante, z. B. $g_1\,h_1$, während ihrer Bewegung nach $g_2\,h_2$ immerwährend und scherenartig schneidet und somit eine Schnittfläche $g_1\,h_1\;g_2\,h_2$ bestreicht; das trifft nach meinen genauen graphischen und praktischen Untersuchungen nicht zu.

---

[1]) Brix, „Das bizentrische polare Exzenterschieberdiagramm". Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Berlin 1897, S. 431 ff.

Schon PERELS[1]) nimmt irrtümlicherweise an, dass die ganze von einer schneidenden Messerkante bestrichene Fläche als Schnittfläche zu betrachten sei; dies wäre nur möglich, wenn eine solche Kante von Beginn ihrer Bewegung gleich „schneidend" wäre; das ist sie aber nicht. Dieser Auffassung haben sich auch andere Autoren, wie THALLMAYER,[2]) WÜST[3]) und FRITZ[4]) angeschlossen. Es würde nach diesen Autoren für die Reinheit des Schnittes einer Mähemaschine dann bloss die Grösse der Dreiecke $y_1 p_1 q_1$ und $y_2 p_2 q_2$ usw. in Betracht kommen. Diese in Fig. 101 dargestellte Schnitttheorie ist dem Handbuche von PERELS (S. 99) entnommen. Ich werde in nachstehendem zu beweisen suchen, dass für die Beurteilung eines reinen Schnittes noch andere Momente mit in Betracht kommen.

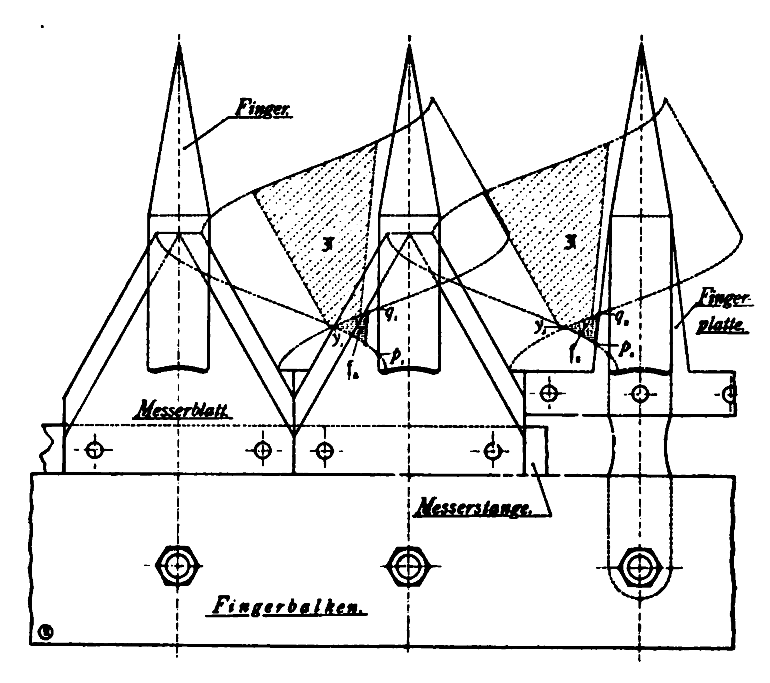


Fig. 101. Darstellung des Schnittes nach PERELS u. a.

Nach meinen Untersuchungen muss angenommen werden, dass die Schneidekante $g_1 h_1$ *niemals* bei Beginn ihrer aktiven Bewegung sofort schneiden wird. Sie würde es meiner Auffassung nach selbst dann nicht tun, wenn sie ganz haarscharf wäre. Dies möchte ich durch folgende zwei Umstände unterstützen:

---

[1]) PERELS, „Die Mähemaschinen", Jena 1869, S. 52 u. f.
Derselbe, Handbuch des landw. Maschinenwesens, Jena 1880, II. Bd., S. 95 u. f.

[2]) THALLMAYER, „Zur Beurteilung der Reinheit des Schnittes bei Mähemaschinen"; DINGLERS polytechn. Journal, Augsburg 1877, Bd. 224, S. 573 u. f. und Bd. 225, S. 523 u. f.

[3]) WÜST, „Die Mähemaschinen der Neuzeit", Leipzig 1875, S. 52 u. f.
Derselbe, Landw. Maschinenkunde, Berlin 1882. S. 175 u. f. (1. Auflage).
Derselbe, Landw. Maschinenkunde, Berlin 1889, S. 273 u. f. (2. Auflage).

[4]) FRITZ, Handbuch der landw. Maschinen, Berlin 1880, S. 382.

1. ist die Schneidenkante niemals haarscharf,
2. werden namentlich beim Schneiden von weichen Halmen (z. B. Gras) letztere den schiebenden Schneidekanten ausweichen.

Es frägt sich daher, wann tritt denn das Schneiden des Messers $g_1 h_1$ (Fig. 99) ein? Dies wird dann gesehen, wenn die von der Schneide vorgeschobene Halmmasse einen Widerstand oder richtiger einen Rückhalt findet. Die zwischen den Fingern beim Vorwärtsbewegen der Maschine eingekeilten Halme finden zunächst bei der Bewegung der Kante $g_1 h_1$ von links nach rechts mehr Raum, weil die passive Messerkante $i_1 k_1$ gleichzeitig nach rechts ausweicht und unter dem rechten Finger nach und nach verschwindet. Wenn aber der Schneidepunkt i_1 mit dem Punkte s_1 der Gegenmesserplatte am Finger (d. h. der Fingerplatte) zusammen fällt, dann erst bekommen die Halme an der Schneidekante dieser Fingerplatte einen Rückhalt und der Schnitt beginnt. Da aber mittlerweile die Maschine gleichzeitig vorwärts gefahren wurde, kam der Punkt g_1 der zur Zeit aktiven Schneidekante $g_1 h_1$ nicht nach g_1^*, denn

$$i_1 s_1 = g_1 g_1^*,$$

sondern bereits nach g_1' auf der die Fläche der Schneidekante begrenzenden Sinuslinie $g_1 g_2$, während aus demselben Grunde der Punkt s_1 der Finger- oder Gegenmesserplatte nach s_1' gelangt ist. Zieht man durch g_1' eine Parallele zu $g_1 h_1$ nach h_1', dann gibt diese Linie den Stand der Messerkante $g_1 h_1$ bei Beginn des Schnittes. Zieht man entsprechend durch s_1' eine Parallele zu $s_1 t_1$ nach t_1', dann ist dies der Stand der Gegenmesserplatte $s_1 t_1$ bei Beginn des Schnittes. Somit ergibt sich die

$$\text{Fläche } g_1' h_1' s_1' t_1' = \mathfrak{F}_1 \text{ als Schnittfläche}$$

einer aktiven Schneidekante beim Rechtsgehen des Messers.

Hat die schneidende Kante bei t_1' den letzten Schnitt getan, dann beginnt wieder, sobald die Messerkante aus dem Bereiche des Fingers herauskommt, das Schieben und der ganze Rest der Fläche $s_1' t_1' g_2 h_2$ kann nicht mehr zur Schnittfläche gezählt werden, ebenso wie der Anfang der Fläche $g_1 h_1 g_1' h_1'$.

Die graphische Darstellung in Fig. 99 zeigt aber noch durch Kurven und Gerade begrenzte Dreiecke.

Das Dreieck $g_1 y_1$ und Spitze an der Messerschneide bei σ_1' ist schon bei der zeitlich vorhergegangenen Schnittwirkung der Messerkante $e_0 f_0$ auf dem Wege nach $e_1 f_1$ geschnitten worden. Dieses Dreieck wird also doppelt überfahren. Da es aber zum zweiten Male beim Rechtsgange der Kante $g_1 h_1$ nicht „schneidend“, sondern nur „schiebend“ überfahren wird (im Gegensatze zur PERELS'schen Annahme), so kann hierin kein Nachteil der Konstruktion ersehen werden. Es ist im Gegenteil vorteilhaft zu bemerken, dass dadurch die Menge der zu schiebenden Halmmasse an der Messerkante gegen g_1 zu kleiner wird und demnach die *„spezifische Dichtigkeit des Halmstandes“* der schmalen Seite $g_1' s_1'$ der Rhomboidalfläche $\mathfrak{F}_1$ eine gleich grosse sein wird, wie oben an der breiten Seite. Da also unten weniger Halmmaterial sein wird als oben, ist sozusagen die spezifische Dichtigkeit auf der ganzen Schnittfläche $\mathfrak{F}_1$ beinahe konstant.

Es wird daher die nicht schraffierte Fläche, welche rechts von der Messerkante $g_1 h_1$ zwischen den Flächen $\mathfrak{F}_2$ und $\mathfrak{F}_1$ liegt, ein Mafs für das Schieben der Halme sein. Die Halme, welche dicht an der Schneidekante oben bei h_1 stehen, müssen bis zur Parallelen $g_1' h_1'$ gebogen werden, so dass der senkrechte Abstand zwischen diesen beiden parallelen Linien ein *Mafs für die Grösse des Biegens* ist. Diese gebogenen Halme richten sich wieder auf und werden zum Teil erst beim nächsten Rückgange des Messers von aktiven Schneidekanten mitgenommen und abgeschnitten. Es bilden sich dann neben den kurz geschnittenen Stoppeln unter den Flächen $\mathfrak{F}_1$ und $\mathfrak{F}_2$ stets längere Büschel und Büschelreihen, welche namentlich beim Grasschnitt in richtiger Sonnenbeleuchtung auf dem geschnittenen Rasenteppich ein gemustertes Bild geben, ähnlich wie es uns Fig. 106 zeigt. Ich hatte oft Gelegenheit, bei den dicht bestandenen Wiesenflächen der Schweiz diese Erscheinung — am besten früh morgens in der Taunässe — hinter der Mähemaschine zu beobachten.

In der gleichen Weise vermögen die Finger des Schneideapparates, welche schiffskielartig die Halme zur Seite schieben, auf die Umbiegung der Halme und auf die Büschelbildung einzuwirken.

Nun sind aber noch Dreieckflächen zu betrachten, welche einerseits *nicht überstrichen* und andererseits *nicht geschnitten* werden. Dies sind folgende:

Fläche $y_1 \sigma_1 \tau_1 = \mathfrak{f}_1$,
„ $y_2 \sigma_2 \tau_2 = \mathfrak{f}_2$,
„ $\gamma_1' \delta_1' \tau_1' \sigma_1' = \mathfrak{f}_1'$ und
„ $\gamma_2' \delta_2' \tau_2' \sigma_2' = \mathfrak{f}_2'$.

Es ist zu beachten, dass die Begrenzung dieser Flächen $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \mathfrak{f}_1', \mathfrak{f}_2'$ nicht durch die Schneidekante des Messers bestimmt wird, sondern durch die zur betreffenden Kante des Messers parallel gezogene Tangente an die betreffenden Sinuslinien; in diesem Falle an die Punkte q_1, p_1, q_2 und p_2.

Es ist beim Verfolg des Verlaufes der Schneidekanten $e_0 f_0$ nach $e_1 f_1$ und von $g_1 h_1$ nach $g_2 h_2$ leicht zu ersehen, wie die Enden der Schneiden f bezw. h die Flächen $\mathfrak{f}_1$ und $\mathfrak{f}_1'$ bezw. $\mathfrak{f}_2$ und $\mathfrak{f}_2'$ frei lassen, also nicht schneiden, und wie sie nur von den oberen Schmalseiten des Messers $f_0 h_0$ bezw. $f_1 h_1$ überstrichen werden. Sie können erst bei der Weiterfahrt der Maschine in das Bereich einer schneidenden Fläche für die nächste Kurbelbewegung kommen.

Die Grösse dieser Flächen $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \mathfrak{f}_1'$ und $\mathfrak{f}_2'$ sind massgebend für die sogen. *Reinheit des Schnittes.* Sie sind von den Abmessungen des betreffenden Schneideapparates einer Maschine abhängig und eigentlich bei jedem Maschinensystem anders.

Das Verhältnis der Summe dieser *schädlichen Flächen* $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_2, \mathfrak{f}_1', \mathfrak{f}_2'$ und die Summe der eigentlichen Schnittfläche der Maschine $\mathfrak{F}_1$ und $\mathfrak{F}_2$ zu einer bestimmten Einheitsfläche gibt uns dann den sogen. *Koëffizienten* für die *Reinheit des Schnittes.*

Das Verhältnis aus der Differenz der eigentlichen Schnittflächen $\Sigma(\mathfrak{F})$ und der schädlichen Flächen $\Sigma(\mathfrak{f})$ zu dieser gewissen Einheitsfläche ergibt dann den *Schnitt-* oder *Schneideeffekt der Mähmaschine.*

Reinheit des Schnittes und Schneideeffekt. Um bei jeder einzelnen Maschine diese Verhältniszahlen bestimmen zu können, sucht man zahlenmässig festzustellen, wie gross die Flächen $\mathfrak{J}$ bezw. $\mathfrak{f}$ in einer bestimmten Einheitsfläche sind. Nennt man diese Einheitsfläche Φ, dann bekommt man als *Koeffizienten* für die *Reinheit* des Schnittes

$$\left.\begin{aligned} \zeta &= \frac{\Sigma(\mathfrak{J})}{\Phi} = \frac{\Sigma(\mathfrak{J}_1 + \mathfrak{J}_2)}{\Phi} \quad \text{und} \\ \eta &= \frac{\Sigma(\mathfrak{f})}{\Phi} = \frac{\Sigma(\mathfrak{f}_1 + \mathfrak{f}_2 + \mathfrak{f}_1' + \mathfrak{f}_2')}{\Phi} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (I)$$

Und der *Schnitt-* oder *Schneideeffekt* ist

$$\xi = \frac{\Sigma(\mathfrak{J}) - \Sigma(\mathfrak{f})}{\Phi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (II)$$

Die Einheitsfläche Φ stellt sich in unserem allgemeinen Schnittdiagramm durch das Viereck $ABCD$ dar.

Die Untersuchung. Um einen Einblick in die Abmessungsverhältnisse unserer zur Zeit praktisch benutzten Mähmaschinen zu haben, wurden im ganzen 48 Mähmaschinen untersucht und zwar:

24 Stück Grasmähmaschinen,
12 „ Getreidemähmaschinen mit Selbstablage,
12 „ „ „ Bindeapparat.

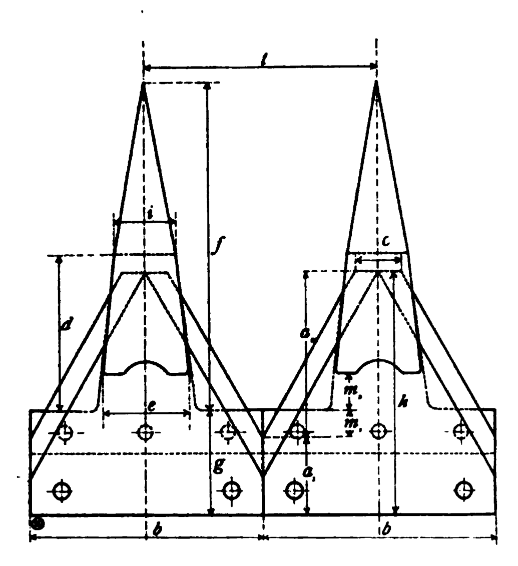


Fig. 102. Die Hauptabmessungen am Schneideapparat.

Die Abmessungen wurden selbst an Originalmaschinen abgenommen, nur bei ganz wenigen liess ich mir die Angaben schriftlich von den Fabrikanten geben. Es wurden amerikanische, englische, deutsche und schweizerische Fabrikate untersucht.

Die graphischen Aufzeichnungen wurden im doppelten natürlichen Massstabe aufgetragen, um die Planimetrierungen, namentlich bei den oft sehr kleinen Flächen, mit möglichster Genauigkeit zu bekommen. Zum Planimetrieren wurde ein Amsler'sches Polar-Planimeter benutzt und zur Kontrolle die meisten Messungen mit einem Coradi'schen Kugel-Roll-Planimeter wiederholt.

Die graphischen Darstellungen der 48 Schnittdiagramme sind in den Taf. I bis VI zusammengetragen, woselbst der Massstab in zweckmässiger Weise verkleinert wurde. Derselbe beträgt 0,45 der natürlichen Grösse.

In der nachstehenden Tabelle I sind die untersuchten Maschinen näher angegeben.

Tabelle 1.

Zusammenstellung der untersuchten 47 Mähmaschinen.

Fabrikanten der Maschinen:		Grasmähmaschinen.					Getreidemähmaschinen.		
		mit Kurbelantrieb:				mit Walzrad	mit Selbstablage	mit Bindevorrichtung:	
		Zahnräder		Kette					
Name	Ort der Fakrik	einspännig	zweispännig	einspännig	zweispännig			Elevator	Plattform
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Amerikanische:									
Acme Harvester Co.	Pekin, Illinois.	—	Herkules	—	—	—	—	—	—
ADRIANCE, PLATT & Co.	Poughkeepsie, New-York.	—	Adriance 8	Adriance 9	—	—	Adriance 4, „Triumph“	Adriance 2	Adriance 1
AULTMAN, MILLER & Co.	Akron, Ohio.	—	Ault. M. No. 1	—	—	—	Ault. M. No. 6	Ault. M. No. 8	—
DEERING Harvester Co.	Chicago, Illinois.	—	Ideal	—	—	—	Ideal	Ideal	—
D. M. OSBORNE & Co.	Auburn.	Columbia b	Col. c und d	—	—	—	Columbia	—	—
Mc. CORMICK Harvester Co.	Chicago, Illinois.	Little	Cormick 4	—	—	—	—	M. Cormick	—
MASSEY-HARRIS Co. Ltd.	Toronto, Bramford, Woodstock und Hamilton, Kanada.	—	Bramford 3	—	—	—	Imperial	M. Harris	—
MILWAUKEE Harvester Co.	Milwaukee, Wisconsin.	—	—	—	Milwaukee	—	—	Milwaukee 11	—
PLANO Manufacturing Co.	West-Pullmann, Chicago, Illinois.	—	—	—	Jones Plano	—	—	—	—
WALTER A. WOOD.	Hoosick Falls, New-York.	—	Wood	—	—	—	Wood	Wood	—
WARDER, BUSHNELL und GLESSNER Co.	Springfield, Ohio und Chicago, Illinois.	—	Champion	—	—	Champion	Champion	Champion	—
Deutsche:									
L. BAUMANN.	Lübz in Mecklenburg.	—	—	—	—	—	Ideal	—	—
Vereinigte Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen, vormals EPPLE & BUXBAUM.	Augsburg, Bayern.	Rasa	Rasa	—	—	—	Corona	Prima	—
Aktien-Gesellschaft für landwirtschaftliche Maschinen, vormals Gebr. BUXBAUM.	Würzburg, Bayern.	—	Zweimesser	—	—	—	—	—	—
W. SIEDERSLEBEN & Co.	Bernburg, Sachsen-Anhalt.	—	Siedersleben	—	—	—	Victor	—	Siedersleben
F. ZIMMERMANN & Co., A.-G.	Halle a. S., Sachsen.	—	Zimmermann	—	—	—	Teutonia	—	—
Englische:									
HARRISON, Mc. GREGOR & Co.	Leigh, Lancashire.	—	Albion	—	—	—	Albion	Albion	—
Schweizerische:									
J. U. AEBI.	Burgdorf, Kanton Bern.	—	Helvetia	—	—	—	—	—	—
GEBR. STALDER.	Oberburg, Kanton Bern.	—	Automatique	—	—	—	—	—	—

Die Hauptabmessungen des Schneideapparates, welche zu den Untersuchungen notwendig waren, sind in den Tabellen II, III und IV enthalten. Ausser den in Fig. 102 dargestellten Dimensionen ist in der Tab. II noch der *Schneidewinkel* δ angegeben, d. i. jener Winkel, den die Schneidekante $g_1 h_1$ (Fig. 99) des Messerblattes beim Zustandekommen des Schnittes mit der Schneidekante $s_1 t_1$ der Fingerplatte einschliesst.

Tabelle II.

Abmessungen an den Grasmähmaschinen.

(Alle Mafse sind in *mm* angegeben).

Bemerkung: Zu den Angaben der Tabellen II, III und IV ist zu bemerken, dass die Mafse m_1, welche sich auf die Fingerstege beziehen, stets als mittleres Mafs anzusehen sind, da in Wirklichkeit die Kante dieses Steges immer schief verläuft. Dies musste, um die Schnitt-Diagramme einfacher zu gestalten, vernachlässigt werden und angenommen werden, dass die Stegkante gerade ist, wie in Fig. 102 dargestellt wurde.

Name der Maschine	t	a_1	a_2	b	c	d	e	f	g	h	i	m_1	m_2	$\sphericalangle\delta$
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Adriance No. 8 . . .	76	25	54	76	15	50	28	110	34	79	22	9	8	33° 13′
„ „ 9 . . .	76	25	53	76	14	50	28	110	33	78	22	8	8	34° 28′
Aultman-Miller No. 1	76	34	56	76	12	58	32	113	41,5	90	24	7,5	5	29° 50′
Champion (Walzrad) .	76	39	51	76	16	60	28	120	45	90	18	16	2	38° 0′
„ (Kurbeltrieb)	76	25	55	76	15	50	28	115	35	80	22	10	4	33° 2′
Columbia *a*	76	26	50	76	15	50	30	115	35	76	20	9	5	38° 4′
„ *b*	76	26	50	76	15	50	30	115	35	76	20	9	5	37° 25′
„ *c*	76	26	50	76	15	50	30	115	35	76	20	9	5	40° 18′
Deering	76	26	59	76	10	50	25	115	33	85	18	7	3,5	33° 30′
Herkules	76	23	80	76	15	50	29	100	35	103	22	12	4	31° 35′
Jones Plano	76	22	56	76	14	50	27	110	30	78	21	8	4	40° 40′
Massey Harris . . .	76	30	52	76	14	45	33	100	33	82	24	3	5	36° 52′
Mc. Cormick No. 4 . .	76	25	55	76	14	50	28	110	30	80	22	5	7	33° 8′
„ „ „Little“ .	76	22	58	76	18	50	28	105	35	80	23	13	5	30° 20′
Milwaukee	76	23	47	76	13	50	30	115	30	70	23	7	0	37° 36′
Wood	76	9	56	76	13	42	26	96	28	65	22	19	0	38° 0′
Albion	76	18	52	76	15	45	27	110	30	70	22	12	2	33° 6′
Rasa, einspännig . .	76	20	56	76	15	47	31	111	31	76	21	11	4	35° 4′
„ zweispännig . .	76	20	56	76	15	47	31	111	31	76	21	11	4	37° 28′
Siedersleben	76	28	54	76	13	50	31	106	32,5	82	20	4,5	1	36° 28′
Zimmermann	76	24	55	76	26	54	26	114	54	79	24	30	4	31° 5′
Zweimesser-System . .	76	28	54	76	16	52	50	105	41,5	92	18	12,5	0	42° 58′
Helvetia	76,2	25	56	76,2	16	50	28	115	35	81	23	10	5	41° 10′
Stalder	76	25	58	76	14	51	26	107	33	83	21	8	0	31° 18′

Tabelle III.

Abmessungen an den Getreidemähmaschinen mit Selbstablage.

(Alle Maſse sind in *mm* angegeben.)

Name der Maschine	t	a_1	a_2	b	c	d	e	f	g	h	i	m_1	m_2	$\sphericalangle \delta$
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Adriance „Triumph" .	76	25	53	76	15	60	28	110	28	78	20	3	5	33° 50′
Aultman-Miller . . .	76	28	57	76	12	55	33	110	40	85	20	12	5	36° 35′
Champion	76	25	55	76	15	54,5	27	115	35	80	22	10	4	32° 28′
Deering	76	25	55	76	15	50	26	110	28	80	22	3	5	31° 23′
Massey-Harris . . .	76	27	49	76	15	45	25	115	30	76	18	3	5	35° 40′
Osborne	76	26	59,5	76	15	50	30,5	110	35	75,5	20,5	9	5	37° 36′
Wood	76	20	56	76	13	50	27	110	30	76	22	10	4	32° 28′
Albion	76	20	55	76	13	55	28	110	30	75	20	10	0	34° 36′
Baumann	76	25	51	76	12	50	30	100	30	76	23	5	4	36° 30′
Corona	76,5	20	56	76,5	15	48	28	105	32	76	21	12	—2	34° 28′
Siedersleben	76	23	53	76	14	50	25	100	30	76	20	7	5	33° 13′
Zimmermann	76	12	57	76	18	43	25	113	27	69	18	15	2	31° 35′

Tabelle IV.

Abmessungen an den Getreidemähmaschinen mit Bindevorrichtung.

(Alle Maſse sind in *mm* angegeben.)

Adriance No. 1 . . .	76	25	55	76	15	60	28	110	33	80	22	8	5	31° 35′
„ „ 2 . . .	76	25	55	76	15	60	28	110	33	80	22	8	5	31° 35′
Aultman-Miller . . .	76	28	57	76	11	90	30	115	28	85	20	0	5	32° 38′
Champion	76	31	49	76	19	56	24	114	31	80	20,5	0	0	31° 35′
Deering	80	33	31	80	10	55	26	115	36	64	20	3	3	51° 31′
Massey-Harris	76	25	50	76	15	50	27	110	30	75	20	5	4	35° 4′
Mc. Cormick	76	20	55	76	13	45	23	105	35	75	18	15	5	33° 8′
Milwaukee	80	31	32	80	13	55	22	100	31	63	18	0	0	48° 30′
Wood	76	10	55	76	15	45	25	90	25	65	20	15	0	31° 53′
Albion	76	23	53	76	13	50	25	110	30	76	20	7	0	32° 25′
Siedersleben	76	25	54	76	14	52,5	32	114	33	79	22	8	7	35° 34′
Epple & Buxbaum . .	76,5	20	56	76,5	15	48	28	105	32	76	21	12	—2	34° 0′

Im weiteren sind noch zur Darstellung der Schnittdiagramme die aus den Maschinen-Abmessungen sich ergebenden Umdrehungszahlen und Geschwindigkeitsgrössen notwendig. Dieselben sind für die einzelnen Maschinen, getrennt nach den Systemen, in den Tabellen V, VI und VII zusammen gestellt. Es bedeutet dabei:

B = die Schnittbreite des Schneideapparates an der Maschine in *cm*.
D = der Fahrrad-Durchmesser, gemessen ohne Stollen, in *mm*.
l = die Pleuel- oder Triebstangen-Länge in *mm*.
r = der Kurbelradius in *mm*.
z = die Anzahl der Finger für die angegebene Schnittbreite

Tabelle V.

Verhältnis von Abmessungen und Geschwindigkeiten bei den Grasmähmaschinen.

Name der Maschine	B cm	D mm	l mm	r mm	z	n_F	n_F'	n_K	n_K'	v_m m	ε mm	x mm
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Adriance No. 8	137	780	990	38	17	0,408	24,48	27,4	671,5	1,700	0,75	45,0
„ „ 9	107	710	800	38	13	0,448	26,90	24,0	645,8	1,636	0,90	46,5
Aultman-Miller No. 1 . .	137	790	818	38	18	0,403	24,20	25,45	616,1	1,356	1,00	48,8
Champion (Walzrad) . .	137	750	—	38	17	0,424	25,46	23,0	586,0	1,483	—	51,0
„ (Kurbeltrieb) .	137	810	930	38	17	0,393	23,58	23,0	543,0	1,375	0,75	55,0
Columbia *d*	137	790	850	38	17	0,403	24,18	30,4	735,0	1,862	0,85	40,8
„ *b*	137	740	775	38	17	0,430	25,81	25,75	664,0	1,682	1,00	45,2
„ *c*	137	790	850	38	17	0,404	23,28	26,5	641,0	1,620	0,85	47,0
Deering	152	800	865	38	19	0,398	23,89	25,6	605,0	1,547	0,85	49,0
Herkules	137	800	860	38	17	0,398	23,89	26,5	621,0	1,570	0,85	48,5
Jones Plano	145	760	900	38	18	0,419	25,13	25,4	637,54	1,620	0,80	46,5
Massey-Harris	137	760	830	38	17	0,419	25,13	25,3	635,03	1,600	0,85	47,5
Mc. Cormick	145	820	1060	38	18	0,389	23,33	25,0	580,00	1,470	0,70	51,5
„ „ „Little“ . .	107	760	750	38	13	0,419	25,13	24,0	601,00	1,520	1,00	50,0
Milwaukee	160	790	980	38	20	0,403	24,18	25,75	623,15	1,580	0,75	48,0
Wood	137	790	720	38	17	0,403	24,18	31,25	756,25	1,920	1,00	39,5
Albion	137	790	700	38	17	0,403	24,18	31,75	769,05	1,950	1,00	39,0
Rasa, einspännig . . .	107	710	820	38	13	0,448	26,90	22,6	608,00	1,541	1,00	49,4
„ zweispännig . . .	137	750	900	38	17	0,424	25,46	24,0	611,00	1,548	0,80	49,1
Siedersleben	137	816	1070	40	17	0,390	23,41	25,6	600,0	1,600	0,75	50,0
Zimmermann	137	750	900	27,5	17	0,424	25,46	24,8	632,00	1,160	0,50	52,0
Zweimesser-System . . .	137	780	720	38	17	0,408	24,48	31,25	765,0	1,938	1,00	39,0
Helvetia	137	740	910	38	17	0,430	25,81	24,0	620,0	1,570	0,80	48,5
Stalder	137	740	910	38	17	0,430	25,81	24,0	620,0	1,570	0,80	48,5

Tabelle VI.

Verhältnis von Abmessungen und Geschwindigkeiten bei den Getreidemähmaschinen mit Selbstablage.

Adriance „Triumph“ . .	145	780	630	38	18	0,408	24,48	21,00	514,50	1,030	1,15	58,5
Aultman-Miller	152	800	310	76	19	0,398	23,89	18,75	448,00	2,027	7,40	67,0
Champion	145	830	660	38	18	0,384	23,01	21,50	495,0	1,025	1,10	60,5
Deering	152	800	395	38	19	0,408	24,48	18,50	442,0	1,012	1,85	68,0
Massey-Harris	145	810	750	38	18	0,393	23,58	21,50	507,00	1,028	1,00	59,0
Osborne	145	775	400	38	18	0,411	24,64	18,35	452,00	1,146	1,80	66,0
Wood, neues Modell . .	152	790	545	38	19	0,403	24,18	18,30	442,00	1,012	1,30	68,0
Albion	145	850	410	76	18	0,374	22,46	15,00	337,00	1,070	7,00	89,1
Baumann	145	870	550	38	18	0,366	21,95	20,60	452,00	1,145	1,30	66,0
Corona	145	810	360	38	18	0,393	23,58	18,50	436,00	1,105	2,00	69,0
Siedersleben	152	820	340	38	19	0,389	23,33	18,50	432,00	1,009	2,25	70,0
Zimmermann	152	900	445	63	19	0,354	21,22	15,60	331,00	1,039	2,20	90,0

Tabelle VII.

Verhältnis von Abmessungen und Geschwindigkeiten bei den Getreidemähmaschinen mit Bindevorrichtung.

Name der Maschine	B cm	D mm	l mm	r mm	z	n_F	n_F'	n_K	n_K'	v_m m	ε mm	x mm
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Adriance No. 1 (Plattform)	145	870	660	76	18	0,366	21,95	13,10	288,0	1,460	4,40	104,0
„ „ 2 (Elevator)	145	860	830	76	18	0,370	22,21	12,40	275,0	1,394	3,50	109,0
Aultman-Miller	142	920	400	76	18	0,346	20,76	13,25	277,0	1,400	7,20	108,5
Champion	152	875	780	76	18	0,364	21,83	10,00	218,0	1,106	3,80	137,5
Deering	140	880	755	76	18	0,362	21,70	12,00	260,0	1,320	3,85	115,0
Massey-Harris	142	930	940	76	18	0,342	20,53	11,50	235,0	1,197	3,05	127,0
Mc. Cormick	142	940	885	76	18	0,339	20,32	13,00	264,0	1,338	3,25	113,5
Milwaukee	147	910	770	76	18	0,350	20,99	12,00	252,0	1,276	3,75	119,0
Wood.	145	920	850	76	18	0,346	20,76	11,00	228,0	1,156	3,40	133,0
Albion	145	900	890	76	18	0,354	21,22	13,40	284,0	1,440	3,25	105,0
Siedersleben	142	870	660	76	18	0,366	21,95	13,10	288,0	1,460	4,40	104,0
Epple & Buxbaum . . .	142	920	850	76	18	0,346	20,76	12,90	268,2	1,234	3,38	123,7

Unter der Annahme einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von $v_s = 1\,m$ in der Sekunde ergeben sich nachstehende Tabellenwerte:

$n_F = \frac{v_s}{\pi D}$ = Umdrehungszahl der Fahrräder in der Sekunde.

$n_F' = 60 \, . \, n_F$ = Umdrehungszahl der Fahrräder in der Minute.

n_K = Umdrehungszahl der Kurbel bei einer Umdrehung des Fahrrades.

$n_K' = n_K \, . \, n_F'$ = Umdrehungszahl der Kurbel in der Minute.

$v_m = \frac{2\,r\,.\,n_K'}{30}$ = mittlere Messergeschwindigkeit in m für die Sekunde.

Für die Zeichnung der Sinuslinien ist noch die Wahl des richtigen Verhältnisses zwischen der Ordinate y und der Abscisse x nötig; es ist nämlich zu wählen

$$x : y = v_s : v_m.$$

Als Massstab für die mittlere Messergeschwindigkeit wird stets der Hub des Messers, also der doppelte Kurbelradius zu nehmen sein. Die für diesen Hub ausgerechneten Abscissenwerte sind auch für die einzelnen Maschinen in den Tabellen V, VI und VII, S. 100/101, eingetragen. Ausserdem ist noch

ε = der Abstand des bizentrischen Pols vom Kreismittelpunkte (Fig. 99 und 100) aufgenommen.

Bevor nun auf die einzelnen Diagramm-Untersuchungen eingegangen werden soll, sind noch zwei Einflüsse in den Diagrammen einer kurzen

Betrachtung zu unterwerfen, welche vom Kurbeltrieb herrühren: 1. die geschränkte Schubkurbel und 2. die endliche Stangenlänge.

Da bei den durch Kurbelmechanismus angetriebenen Schneideapparaten der Mähmaschinen stets der Kurbelmittelpunkt M (Fig. 103) um eine bestimmte Strecke a höher liegt als die Achse des Kreuzkopfes, so werden die Totpunktlagen unsymmetrisch in den Strecklagen $K\,K_1$ der Schubstange mit der Kurbel. Der Hub $s > 2\,r$ und zwar ist:

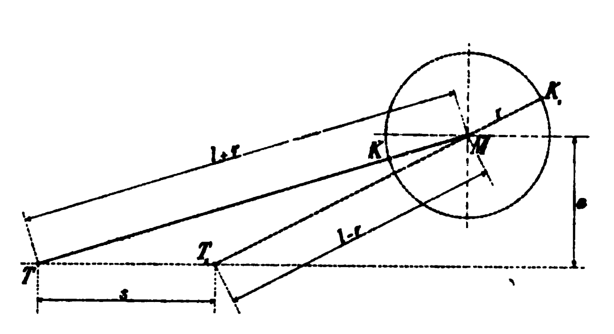


Fig. 103. Darstellung der geschränkten Schubkurbel.

$$s = \sqrt{(l+r)^2 - a^2} - \sqrt{(l-r)^2 - a^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

In der nachstehenden Tabelle sind 6 Maschinen auf diesen Einfluss hin untersucht. Mit $\varDelta$ ist der Unterschied bezeichnet, der angibt, um wie viel s grösser ist als $2\,r$.

Tabelle VIII.

Über den Einfluss des geschränkten Schubkurbeltriebes.

Namen der Maschinen	l cm	r mm	a cm	s $s = f(r)$	s cm	$\varDelta$ cm
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Grasmäher Adriance No. 8 . . .	99,0	38	27,2	2,081 r	7,91	0,31
„ Helvetia	91,0	38	21,0	2,065 „	7,81	0,21
„ Rasa	82,0	38	24,0	2,092 „	7,95	0,35
„ Zimmermann 7	91,0	40	23,0	2,067 „	8,27	0,27
„ „ 8	95,0	40	23,0	2,060 „	8,24	0,27
Getreidemäher Teutonia	44,5	63	7,5	2,064 „	12,88	0,28
„ Ideal I	41,0	65	7,5	2,035 „	13,23	0,28
„ „ III	42,0	40	10,0	2,072 „	8,29	0,28
(Sämtliche 3 letzten von Zimmermann in Halle.)						

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass der Einfluss der Überhöhung des Kurbelmittels gering ist; er bewegt sich in den Grenzen zwischen 0,21 und 0,35 *cm*. Demnach ist es zulässig, um die Schnittdiagramme möglichst zu vereinfachen, diesen Einfluss der geschränkten Schubkurbel zu vernachlässigen und als Messerhub bei allen Diagrammen stets $2\,r$ anzunehmen.

Anders ist es dagegen wegen der Frage, ob die Sinuslinien mit Rücksicht auf die endliche Länge der Schubstange gezeichnet werden müssen,

oder ob man die Vereinfachung unter Annahme unendlicher Schubstangen zulassen darf. Hier zeigen in einfachster Weise die beiden Fig. 104 und 105, dass der Einfluss der verschiedenen Sinuslinien doch ein zu bedeutender ist, als dass man ihn ganz vernachlässigen dürfte.

Die früher bereits genannten Autoren PERELS, WÜST und THALLMAYER haben ihre Untersuchungen stets unter Zugrundelegung von $l = \infty$ vorgenommen, um, wie noch später gezeigt werden soll, zu einem einfachen Resultat zu gelangen.

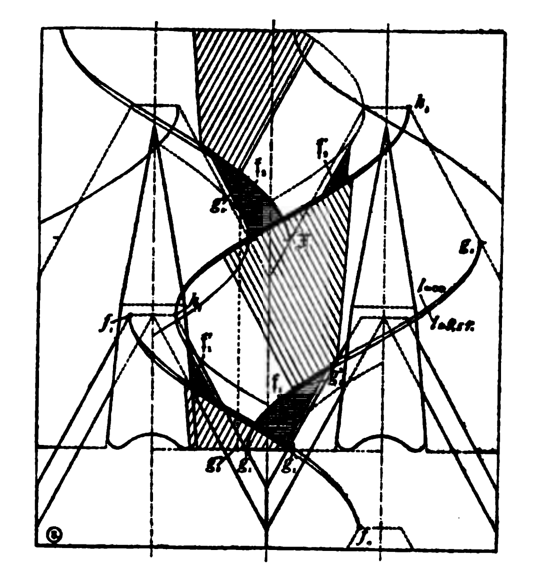


Fig. 104. Einfluss der endlichen Stangenlänge auf die Schnittfläche. Form A.

THOMAS S. BROWN[1]) hat in dieser Richtung bereits fortschrittlich gearbeitet, indem er bei seinen Untersuchungen die Überhöhung der Kurbelwelle berücksichtigte und endliche Schubstangenlängen einführte. Dagegen finden wir bei dem russischen Autor A. P. PEREPELKIN in seinem Ausstellungsberichte[2]) eine grosse Anzahl von Mähmaschinen untersucht, jedoch bei den Schnittdiagrammen durchweg die Sinuslinien mit unendlicher Schubstange gezeichnet.

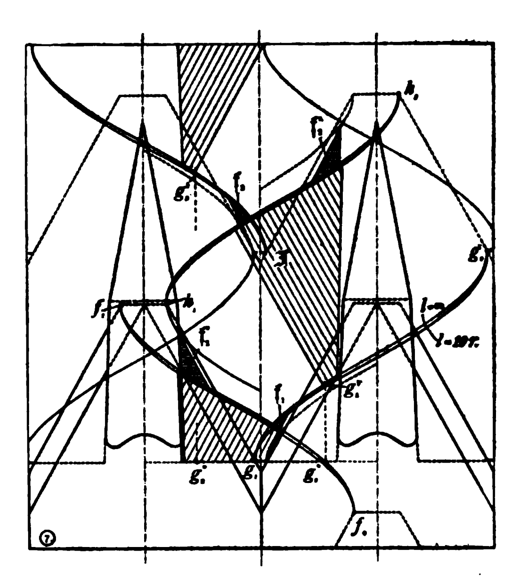


Fig. 105. Einfluss der endlichen Stangenlänge auf die Schnittfläche. Form B.

In den Fig. 104 und 105 sind die 4 in Betracht kommenden Sinuslinien so gezeichnet, dass die obere Linie für unendliche Stangenlängen und die untere für endliche Schubstangenlängen gilt. Es sind hier zwei Formen zu unterscheiden, je nachdem die Punkte g_1' und g_2' innerhalb oder ausserhalb der Flächen $\mathfrak{f}_1$ und $\mathfrak{f}_2$ liegen.

Wenn wir die Flächen unter Zugrundelegung der endlichen Stangen-

[1]) Derselbe, „The mower „section" and its work" in „The Implement and Machinery Review" Vol. XXI, No. 252, S. 20232, London, 1. April 1896.

[2]) Derselbe, Bericht von der 2. Ausstellung der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte vom 10. Juli bis 18. August 1896 in dem BUTYR'schen Hof. (Verlag von A. A. LEBENSON in Moskau, 1897.)

längen als das primäre betrachten, dann geben die eng schraffierten kleinen Streifen an, was zu den Flächen hinzukommt, bezw. wegfällt. Man kann dabei sehr gut erkennen, dass additive und subtraktive Streifen verschieden gross sind, dass also die Flächengrössen verschieden werden, je nachdem endliche oder unendliche Stangen zu Grunde gelegt sind.

Für die Darstellung der tatsächlich vorhandenen praktischen Verhältnisse kann daher die Untersuchung nur richtig werden, wenn für jede zu untersuchende Maschine das Schnittdiagramm mit dem richtigen Längenverhältnis zwischen Triebstange und Kurbelradius gezeichnet wird. Dies ist daher bei sämtlichen Schnittdiagrammen auf Taf. I bis VI der Fall. —

In den nachfolgenden Tabellen IX, X und XI sind nunmehr auf Grund der graphischen Untersuchungen und Planimetrierungen die Ergebnisse für die einzelnen Maschinen-Systeme zusammengestellt. Die Reihenfolge der einzelnen Maschinen ist jeweilen nach dem Koëffizienten ξ, d. h. nach dem Schnitteffekt, vorgenommen. Die beste Maschine steht am Schluss der Tabelle. Dort, wo wegen des Überdeckens der einzelnen Flächen Abzüge gemacht werden mussten, sind diese in der Bemerkungs-Kolonne eingeschrieben.

Die Flächen sind in cm^2 angegeben; auf den Tafeln ist die Reihenfolge nach dem Koëffizienten η vorgenommen.

(Siehe Tabellen IX, X und XI S. 105—107.)

Zu den Tafeln: Auf den Tafeln I und II sind die Schnittdiagramme der Grasmäher, welche untersucht wurden, dargestellt. Die rechnerischen Ergebnisse finden sich in Tabelle IX. Um aus den Diagrammen lesen zu können, wird es sich empfehlen, zunächst eines derselben genauer zu betrachten, z. B. das Diagramm der „Champion“ (Fig. 2, Tafel I).

Die Schnittflächen sind auf der aktiven rechtslaufenden Schneidenbahn mit $\mathfrak{F}_1$ bezeichnet, auf der linkslaufenden mit $\mathfrak{F}_2$. Diese Flächen sind nicht immer gleich, in den meisten Fällen sogar sehr verschieden; dies kommt in den betreffenden Zahlenwerten der Tabelle IX zum Ausdruck.

Die links laufende aktive Schnittfläche $\mathfrak{F}_2$ setzt sich in den einzelnen Diagrammen aus zwei Teilen zusammen, weil nie mehr vom Diagramm dargestellt ist, als zur Berechnung und zum Verständnisse notwendig ist. In Fig. 2, Taf. I ist diese Fläche noch getrennt mit 2 Buchstaben $\mathfrak{F}_2$ bezeichnet; dies ist bei den anderen Diagrammen der Einfachheit wegen nicht mehr geschehen. An den Linien $a\,b$ und $a_1\,b_1$ sind die beiden Flächen zusammenzusetzen. Die Fläche $\mathfrak{f}_1$ wird von einer Schneidenbahn gar nicht befahren; sie wird in die Fläche $\mathfrak{F}_1$ hineingeschoben und gelangt erst später zum Schnitt. Die Fläche $\mathfrak{f}_1'$ ist beim Linksgehen des Messers von der passiven rechten Schneidenkante überfahren, wird also nicht direkt geschnitten, sondern erst später beim Rechtsschieben von der Messerkante bezw. vom Fingerhals in die Schnittfläche $\mathfrak{F}_1$ hineingebracht. Selbstverständlich sind bei der Beurteilung diese Flächen $\mathfrak{f}_1$ und $\mathfrak{f}_2$ nur bis zu den betreffenden Tangenten an die äussersten Punkte p_1 und p_2 der Sinuslinie parallel zur Schneidenkante zu rechnen.

(Fortsetzung des Textes S. 108.)

Tabelle IX.

Zusammenstellung der Schnittflächen und Koëffizienten bei den Grasmähern.

Lfd. No.	Namen der Maschine:	Tafel	Figur	$\mathfrak{F}_1$	$\mathfrak{F}_2$	$\mathfrak{f}_1$	$\mathfrak{f}_1'$	$\mathfrak{f}_2$	$\mathfrak{f}_2'$	$\Sigma(\mathfrak{F})$	$\Sigma(\mathfrak{f})$	Φ	ζ	η	ξ	Bemerkungen:
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
1.	Champion (Walzrad)	I	1	18,68	12,68	0,03	0,08	0,03	0,26	25,35	0,60	77,22	0,328	0,008	0,320	
2.	Champion (Kurbel)	I	2	14,275	14,00	0,30	0,30	0,475	0,250	28,28	1,33	82,84	0,341	0,016	0,325	
3.	Milwaukee	I	3	12,62	12,40	0,22	0,12	0,36	0,10	25,02	0,80	73,34	0,341	0,011	0,330	
4.	Aultman-Miller No. 1	I	4	12,09	12,61	0,00	0,00	0,00	0,00	24,70	0,19	74,02	0,339	0,000	0,334	
5.	Zimmermann	I	5	13,35	13,30	0,03	0,54	0,03	0,06	26,65	1,20	75,70	0,352	0,016	0,336	
6.	Mc. Cormick	II	6	13,18	13,44	0,00	0,04	0,00	0,09	26,62	0,13	78,05	0,341	0,002	0,339	
7.	Siedersleben	II	7	13,84	13,43	0,00	0,005	0,00	0,005	27,26	0,13	79,04	0,345	0,000	0,345	
8.	Mc. Cormick „Little“	I	8	13,88	14,80	0,20	0,24	0,30	0,34	27,96	1,08	75,70	0,369	0,014	0,355	
9.	Helvetia	I	9	13,26	13,76	0,02	0,18	0,06	0,15	27,02	0,41	73,34	0,368	0,106	0,362	
10.	Columbia c	I	10	13,41	13,55	0,18	0,15	0,20	0,19	26,96	0,72	71,74	0,375	0,010	0,365	
11.	Jones Plano	II	11	14,11	13,84	0,00	0,00	0,00	0,00	27,95	0,00	75,0	0,369	0,000	0,369	
12.	Herkules	II	12	13,78	13,78	0,00	0,007	0,00	0,005	27,56	0,012	73,72	0,373	0,000	0,373	
13.	Columbia b	I	13	13,10	12,95	0,11	0,14	0,13	0,10	26,05	0,48	68,40	0,381	0,007	0,374	
14.	Adriance 9	II	14	10,76	10,82	0,00	0,02	0,00	0,06	21,58	0,08	70,45	0,376	0,001	0,375	
15.	Stalder	II	15	14,21	14,16	0,00	0,00	0,00	0,00	28,37	0,008	73,72	0,385	0,000	0,385	
16.	Rasa, einspännig	I	16	14,54	14,74	0,08	0,09	0,17	0,06	29,28	0,40	74,36	0,391	0,005	0,386	
17.	Massey-Harris	II	17	12,68	12,18	0,00	0,00	0,00	0,00	24,86	0,00	64,37	0,386	0,000	0,386	
18.	Adriance 8	II	18	13,17	13,37	0,00	0,01	0,00	0,05	26,54	0,06	68,40	0,388	0,000	0,388	
19.	Columbia d	I	19	12,60	12,95	0,00	0,01	0,02	0,05	25,51	0,08	62,09	0,411	0,002	0,409	Abzug von 0,04 bei $\Sigma(\mathfrak{F})$
20.	Rasa, zweispännig	I	20	15,98	14,93	0,10	0,14	0,18	0,15	30,91	0,57	73,80	0,418	0,008	0,410	
21.	Deering	II	21	15,16	15,38	0,00	0,00	0,00	0,00	30,54	0,00	73,95	0,413	0,000	0,413	
22.	Albion	II	22	12,98	12,85	0,00	0,005	0,00	0,03	25,78	0,04	59,89	0,430	0,001	0,429	Abzug von 0,05 bei $\Sigma(\mathfrak{F})$
23.	Wood	I	23	14,02	13,99	0,30	0,00	0,43	0,01	27,88	0,74	59,51	0,468	0,012	0,456	Abzug von 0,15 bei $\Sigma(\mathfrak{F})$
24.	Zweimesser-System	II	24	19,41	19,37	0,00	0,00	0,00	0,00	31,89	0,00	58,60	0,545	0,000	0,545	Abzug bei F_1: 3,37 + 3,52

Tabelle X.

Zusammenstellung der Schnittflächen und Koëffizienten bei den Getreidemähern mit Selbstablage.

Lfd. No.	Namen der Maschinen:	Tafel	Figur	$\mathfrak{F}_1$	$\mathfrak{F}_2$	$\mathfrak{f}_1$	$\mathfrak{f}_1'$	$\mathfrak{f}_2$	$\mathfrak{f}_2'$	Abzug bei $\mathfrak{F}_1$	Abzug bei $\mathfrak{F}_2$	$\Sigma(\mathfrak{F})$	$\Sigma(\mathfrak{f})$	Φ	ζ	η	ξ	Bemerkungen.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
1.	Siedersleben	III	25	14,06	14,44	0,75	0,66	1,20	0,79	—	—	28,50	3,40	106,48	0,268	0,032	0,236	
2.	Osborne, Columbia .	III	26	14,21	14,11	1,61	0,45	2,01	0,58	—	—	28,32	4,65	99,94	0,283	0,047	0,236	
3.	Deering	IV	27	13,32	13,11	0,04	0,55	0,21	0,66	—	—	26,43	1,46	103,36	0,256	0,014	0,242	
4.	Corona	III	28	15,80	16,10	1,82	0,50	2,45	0,51	—	—	31,09	5,28	104,12	0,306	0,051	0,255	
5.	Massey-Harris . . .	III	29	12,39	12,39	0,08	0,63	0,12	0,56	—	—	24,78	1,39	89,30	0,277	0,016	0,261	
6.	Baumann	III	30	13,98	14,15	0,49	0,23	0,66	0,18	—	—	28,13	1,56	99,56	0,282	0,016	0,266	
7.	Wood	III	31	15,41	15,50	1,28	0,30	15,10	0,36	—	—	30,91	3,45	102,68	0,301	0,034	0,267	
8.	Adriance, Triumph .	IV	32	12,64	12,53	0,00	0,28	0,08	0,32	—	—	25,17	1,68	88,69	0,284	0,008	0,276	
9.	Teutonia	IV	33	26,70	26,80	1,78	2,48	3,34	3,63	—	—	53,55	11,22	136,80	0,391	0,082	0,309	
10.	Champion	III	34	14,36	14,26	0,75	0,34	1,01	0,31	—	—	28,62	2,41	83,60	0,342	0,029	0,313	
11.	Albion	IV	35	14,77 14,25	14,12 14,59	0,40	0,26	1,14	0,40	4,59	4,54	48,60	2,20	136,04	0,357	0,016	0,341	
12.	Aultman	IV	36	15,66 15,42	16,31 15,18	—	—	0,08	—	6,84	7,72	48,01	0,80	101,84	0,471	0,001	0,470	

Tabelle XI.

Zusammenstellung der Schnittflächen und Koëffizienten bei den Getreidemähern mit Bindevorrichtung.

Lfd. No.	Namen der Maschinen:	Tafel	Figur	$\mathfrak{F}_1$	$\mathfrak{F}_2$	$\mathfrak{f}_1$	$\mathfrak{f}_1'$	$\mathfrak{f}_2$	$\mathfrak{f}_2'$	$\mathfrak{f}_1''$	$\mathfrak{f}_2''$	Abzug bei $\mathfrak{F}_1$	Abzug bei $\mathfrak{F}_2$	$\Sigma(\mathfrak{F})$	$\Sigma(\mathfrak{f})$	Φ	ζ	η	ξ
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
1.	Champion	V	37	10,07 10,03	9,85 10,08	—	2,98	—	2,87	—	—	1,00	0,94	38,09	5,85	208,77	0,182	0,028	1,154
2.	Milwaukee	V	38	9,18 8,75	9,78 8,93	—	2,71	—	3,08	0,23	0,30	0,20	0,22	36,22	6,32	180,50	0,201	0,035	0,166
3.	Deering	V	39	10,29 10,53	10,03 10,60	2,99	1,56	2,95	2,09	0,26	0,51	0,35	0,42	40,68	10,36	175,18	0,232	0,059	0,173
4.	Wood	V	40	15,80 15,90	15,72 16,95	6,56	1,19	7,65	15,50	0,08	0,13	1,79	1,86	60,72	17,11	202,16	0,300	0,085	0,215
5.	Massey-Harris . . .	V	41	12,38 13,48	13,22 13,54	1,72	1,50	1,29	1,18	—	—	1,80	2,21	48,61	5,69	193,80	0,251	0,029	0,222
6.	Aultman-Miller . .	VI	42	13,02 12,95	13,10 13,41	—	—	—	—	0,16	0,34	3,36	3,38	45,74	0,50	164,16	0,278	0,003	0,275
7.	Albion.	VI	43	13,96 14,22	12,49 14,22	1,00	0,57	1,36	0,78	—	—	3,55	3,37	48,97	3,71	161,12	0,304	0,023	0,281
8.	Adriance, Elevator .	VI	44	18,94 14,55	14,16 14,36	0,96	0,64	1,66	0,68	—	—	3,51	3,44	50,06	3,94	162,34	0,308	0,024	0,284
9.	Epple & B., Prima .	VI	45	16,27 15,43	16,49 15,65	2,68	1,39	3,58	1,46	—	—	3,01	3,12	57,71	9,11	169,86	0,340	0,055	0,285
10.	Adriance, Plattform .	VI	46	13,95 14,02	13,84 14,44	0,71	0,50	1,28	0,65	—	—	3,79	3,72	48,74	3,14	158,84	0,307	0,020	0,287
11.	Mc. Cormick . . .	V	47	15,74 16,03	16,00 16,24	4,65	0,76	5,58	0,89	—	—	1,14	1,12	61,75	11,88	172,75	0,357	0,069	0,288
12.	Siedersleben	VI	48	14,68 15,14	14,43 15,43	0,96	0,38	1,36	0,42	—	—	3,65	3,72	52,31	3,12	157,70	0,332	0,020	0,312

Die Flächen $\mathfrak{f}_2$ und $\mathfrak{f}_2'$ spielen für die linkslaufenden Schneidenkanten dieselbe Rolle wie $\mathfrak{f}_1$ und $\mathfrak{f}_1'$ für die nach rechts laufenden. Auch hier sind die Flächen sachgemäss nur bis an die betreffenden Tangenten durch p_1 und p_2 zu rechnen. Wie die Schnittdiagramme der einzelnen Maschinen ganz deutlich zeigen, sind $\mathfrak{f}_1$ und $\mathfrak{f}_2$, sowie $\mathfrak{f}_1'$ und $\mathfrak{f}_2'$ nicht genau gleich, sondern erheblich verschieden. Da diese Flächen $\mathfrak{f}_1, \mathfrak{f}_1', \mathfrak{f}_2, \mathfrak{f}_2'$ als schädliche Flächen zu bezeichnen sind, wird von ihrer Grösse die Reinheit des Schnittes abhängen.

Als Kriterium für diese kleinen Flächen ist die Lage der Schnittpunkte x_1, x_2 und y_1, y_2 massgebend, und zwar gegenüber der Tangenten durch p_1, p_2 und q_1, q_2 und gegenüber der nächstliegenden Schneidenkante an der Fingerplatte.

$\mathfrak{f}_1$ *wird kleiner, je mehr der Punkt* y_1 *gegen die zur Messerkante parallele Tangente durch den Punkt* q_1 *zu liegen kommt;* der Grenzfall tritt ein, wenn y_1 in die Tangente fällt (Fig. 16, Taf. II) und dann kann natürlich y_1 immer weiter nach rechts fallen, wodurch aber kein weiterer Einfluss auf die Reinheit des Schnittes zu verzeichnen ist.

$\mathfrak{f}_1'$ *wird kleiner, je näher der Schnittpunkt* x_1 *an die Tangente durch* q_2 *rückt,* doch ist hierbei zu berücksichtigen, dass für die Grösse der Fläche $\mathfrak{f}_1'$ auch die Lage der Fingerplattenkante uw (Fig. 2, Tafel I) massgebend ist. Auch hier wird der Grenzfall und ein Verschwinden der Fläche $\mathfrak{f}_1'$ eintreten, wenn der Schnittpunkt x_1 der beiden Sinuslinien auf die Tangente durch q_2 fällt. (Dies ist bei mehreren Diagrammen der Fall, z. B. bei Fig. 7, 11 und 12 auf Tafel I.) Überschreitet der Schnittpunkt x_1 die Tangente durch den Punkt q_2 (z. B. wie in Fig. 17, 21 und 24 in Tafel II), dann bekommt man einen mit der Fläche $\mathfrak{F}_2$ zusammenfallenden positiven Wert von $\mathfrak{f}_1'$, dem die Bezeichnung $(\mathfrak{f}_1')$ gegeben wurde.

$\mathfrak{f}_2$ *wird kleiner, je näher der Schnittpunkt* y_2 *an die zur Messerkante parallele Tangente durch* p_1 (Fig. 2, Tafel I) *rückt.* Der Grenzfall wird natürlich auch hier eintreten, wenn der Punkt y_2 gerade auf die Tangente durch p_1 fällt (z. B. Fig. 18, Tafel II u. a. m).

$\mathfrak{f}_2'$ *wird kleiner, je näher der Schnittpunkt* x_2 *an die Tangente durch den Punkt* p_2 *der Sinuslinie rückt,* wobei aber auch hier ausserdem die Lage der Fingerplattenkante von Einfluss ist. Der Grenzfall wird eintreten, wenn der Schnittpunkt x_2 auf die Tangente an den Punkt p_2 fällt. Auch hier tritt der Fall ein, dass der Schnittpunkt die Tangente überschreitet (z. B. wie in Fig. 11 und 12 in Tafel I) wobei dann die dem Werte nach mit positivem Vorzeichen zu versehene Fläche $\mathfrak{f}_2'$ in die aktive Bewegungsfläche fällt. Dies ist dann durch $(\mathfrak{f}_2')$ gekennzeichnet.

Es würde nun für eine einfache Betrachtung jene Maschine am *reinsten* schneiden, welche möglichst wenige oder gar keine Flächen $\mathfrak{f}$ aufzuweisen hat. Es ist deshalb nachstehend die Reihenfolge der untersuchten Grasmähemaschinen so angeordnet, dass fortschreitend die Reinheit des Schnittes besser wird; dies ist durch die beigegebenen Werte von $\Sigma(\mathfrak{f})$ und η gekennzeichnet.

Grasmäher, *geordnet nach* η.

1.	Champion (Kurbeltrieb)	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -1,33$	$\eta = 0,0160$
2.	Mc. Cormick „Little"	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -1,08$	$\eta = 0,0142$
3.	Zimmermann	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -1,20$	$\eta = 0,0130$
4.	W. A. Wood	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,74$	$\eta = 0,0123$
5.	Milwaukee	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,80$	$\eta = 0,0110$
6.	Osborne Columbia *c*	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,72$	$\eta = 0,0080$
7.	„ „ *b*	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,48$	$\eta = 0,0079$
8.	Champion (Walzrad)	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,60$	$\eta = 0,0078$
9.	Rasa, zweispännig	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,57$	$\eta = 0,0077$
10.	Helvetia	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,41$	$\eta = 0,0060$
11.	Osborne Columbia *d*	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,08$	$\eta = 0,0054$
12.	Rasa, einspännig	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,40$	$\eta = 0,0053$
13.	Mc. Cormick No. 4	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,13$	$\eta = 0,0019$
14.	Adriance No. 9	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,08$	$\eta = 0,0010$
15.	Aultman-Miller No. 1	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 0,19$	$\eta = 0,0001$
16.	Adriance No. 8	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,06$	$\eta = 0,0001$
17.	Albion	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,04$	$\eta = 0,0001$
18.	Siedersleben	$\Sigma(\mathfrak{f}) = -0,10$	$\eta = 0$
19.	Jones Plano	$\Sigma(\mathfrak{f}) = \pm 0,01$	$\eta = 0$
20.	Herkules	$\Sigma(\mathfrak{f}) = +0,012$	$\eta = 0$
21.	Stalder	$\Sigma(\mathfrak{f}) = +0,008$	$\eta = 0$
22.	Deering	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 0$	$\eta = 0$
23.	Massey-Harris	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 0$	$\eta = 0$
24.	Zweimesser-System	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 0$	$\eta = 0$

Dass in obiger Zusammenstellung $\Sigma(\mathfrak{f})$ nicht genau so wie η gleichmässig abnimmt, hat seinen Grund darin, dass der Nenner des Bruches im Ausdrucke für η (Gleich. I, S. 96) nicht konstant ist, sondern schwankt. (Vergl. die Werte von Φ in Spalte 13 der Tabelle IX).

Da nun für die Beurteilung eines Schneideapparates auch die Grösse der eigentlichen Schnittflächen $\Sigma(\mathfrak{F})$ in Betracht kommt, so ist die Reihenfolge der untersuchten Grasmähemaschinen in der Tabelle IX nach zunehmendem ξ angeordnet. Dadurch verschiebt sich in der Tat die ganze Reihenfolge sehr bedeutend. Es ist ersichtlich, dass Maschinen mit einem sehr schlechten η, also unrein schneidende Maschinen, sich durch verhältnismässig grosse Schnittflächen $\Sigma(\mathfrak{F})$ wieder emporraffen können (z. B. Wood, Rasa u. a.).

Hieraus geht wieder hervor, dass für die Beurteilung einer Maschine bezüglich ihres Schneideapparates nicht allein der zahlenmässige Wert von ξ allein massgebend sein kann, sondern dass neben einem grossen ξ das η klein oder am besten gleich Null sein soll. Eine gute Maschine soll also $\eta = 0$ haben und ξ möglichst gross.

Durch Zeichnen der betreffenden Schnittdiagramme wird es der Konstrukteur stets möglich machen können, den genannten Koëffizienten die

passenden Werte zu geben. Meine Untersuchungen haben gezeigt, *dass dies eigentlich in der rechten Wahl des Verhältnisses von $v_m : v_s$ liegt*, weil hierdurch die Sinuslinien beeinflusst werden. An den Abmessungen des Schneideapparates selbst, welche durch die Praxis seit einer Reihe von Jahren festgelegt sind, lässt sich nicht viel mehr ändern.

Hiernach müsste unter Zugrundelegung der Tabelle IX die Grasmähemaschine „Zweimesser-System" den saubersten Schnitt geben. Dies würde vom theoretischen Standpunkte aus völlig richtig sein. Die praktische Ausführung dieses Schneideapparates seitens der Fabrikanten ist aber zur Zeit derart, wie meine Versuche auf der Halleschen Maschinenprüfungsstation mit dieser Maschine im Sommer 1902 gelehrt haben, dass ein regelrechter Scherenschnitt nicht zustande kommt und die Maschine zwischen den Messerblättern der Messerstange und den breiten Platten der Finger zu stopfen beginnt. Hiernach müsste also der Schneideapparat erst umgebaut werden, um praktisch bezüglich der Reinheit des Schnittes das zu leisten, was er theoretisch verspricht.

Das, was im Vorhergehenden über die Grasmäher gesagt wurde, gilt nun auch in demselben Maſse für die Getreidemäher beider Gruppen. Es ist nachstehend noch zum Vergleich die Reihenfolge dieser Maschinen nach dem Koëffizienten η aufgestellt.

Getreidemäher mit Selbstablage, *geordnet nach η.*

1.	Teutonia	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 11{,}22$	$\eta = 0{,}085$
2.	Corona	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 5{,}28$	$\eta = 0{,}051$
3.	Osborne	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 4{,}65$	$\eta = 0{,}047$
4.	W. A. Wood	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 3{,}45$	$\eta = 0{,}034$
5.	Siedersleben	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 3{,}40$	$\eta = 0{,}032$
6.	Champion	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 2{,}41$	$\eta = 0{,}029$
7.	Massey-Harris	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 1{,}39$	$\eta = 0{,}018$
8.	Baumann	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 1{,}56$	$\eta = 0{,}016$
9.	Albion	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 2{,}20$	$\eta = 0{,}016$
10.	Deering	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 1{,}46$	$\eta = 0{,}0140$
11.	Adriance, Triumph	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 1{,}68$	$\eta = 0{,}0080$
12.	Aultman-Miller	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 0{,}08$	$\eta = 0{,}0010$

Hierzu wäre im Vergleich mit der Tabelle X zu bemerken, dass einzelne Maschinen mit unreinem Schnitt (grossem η), wie z. B. die Teutonia, imstande sind, sich hinsichtlich des Schnitteffektes ziemlich hinauf zu arbeiten. Dass dies nicht sehr empfehlenswert ist, liegt auf der Hand. Es müsste ein Einfaches sein, sonst gut gebauten Maschinen nach dieser Hinsicht durch kleine Abänderungen zu einer besseren Reinheit des Schnittes zu verhelfen.

Der Getreidemäher mit Selbstablage von AULTMAN, MILLER & Co. steht in beiden Reihen obenan (S. 110 und 111). Er hat einen sehr reinen Schnitt und gibt auch einen hohen Schneideeffekt. Dies hat im Gegen-

satze zu den Beobachtungen am „Zweimessersystem“ die praktische Untersuchung der Maschine in den Jahren 1901 und 1902 seitens der Halleschen Maschinen-Prüfungsstation vollkommen bestätigt.

Getreidemäher mit Bindeapparat, *geordnet nach* η.

1.	W. A. Wood	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 17{,}11$	$\eta = 0{,}086$
2.	Mc. Cormick	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 11{,}88$	$\eta = 0{,}069$
3.	Deering	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 10{,}36$	$\eta = 0{,}061$
4.	Milwaukee	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 6{,}32$	$\eta = 0{,}035$
5.	Massey-Harris	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 5{,}69$	$\eta = 0{,}029$
6.	Champion	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 5{,}85$	$\eta = 0{,}028$
7.	Adriance No. 2 (Elevator)	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 3{,}94$	$\eta = 0{,}024$
8.	Albion	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 3{,}71$	$\eta = 0{,}023$
9.	Adriance No. 1 (Plattform)	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 3{,}14$	$\eta = 0{,}020$
10.	Epple & Buxbaum, Prima	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 9{,}11$	$\eta = 0{,}055$
11.	Siedersleben (Plattform)	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 3{,}12$	$\eta = 0{,}020$
12.	Aultman-Miller	$\Sigma(\mathfrak{f}) = 0{,}50$	$\eta = 0{,}003$

In dieser Maschinengruppe zeigen auch die Zahlen für die Summe der kleinen Flächen ein gleichmässig Fallen (mit Ausnahme von No. 10) gleichzeitig mit den Werten von η, was wohl auf den hier vorhandenen ziemlich konstanten Wert von Φ (Spalte 17 in Tabelle XI) zurückzuführen ist. Auch hier finden wir, dass die Maschine Mc. Cormick mit relativ hohem Werte von η imstande ist, durch einen hohen Wert von $\Sigma(\mathfrak{F})$ einen grossen Schneideeffekt zu erzielen. Im allgemeinen zeigt sich, dass hinsichtlich der theoretischen Ausführung des Schneideapparates die Getreidemäher mit Bindeapparat am meisten durchgebildet sind.

Vergeblich aber sucht man nach dem Beweise, dass konsequentermassen einzelne Fabrikanten bezw. deren Konstrukteure ihre Maschinen nach dem Schnittdiagramm gesetzmässig und mit Vorbedacht durchgearbeitet hätten. Einzelne Maschinen, welche in der einen Gruppe entschiedene Mängel zeigen, sind in anderen Gruppen besser. Die deutschen Maschinen lassen vermuten, dass durch unbesonnenes Nachbauen ausländischer Fabrikate ein Eingehen in die Diagramme des Schneideapparates für überflüssig gehalten worden ist. Die Firma Siedersleben scheint hierin eine Ausnahme zu machen; es kann aber auch sein, dass eine genaue Kopie der an und für sich guten Adriance-Maschinen, welche Siedersleben sich zum Vorbilde nahm, hier zu einem günstigen Ergebnisse geführt hat. Dasselbe kann, wenn auch in etwas eingeschränkter Form, auch für die Schweizer Fabrikate gelten, welche auch amerikanische Maschinen (Mc. Cormick) zum Vorbilde nahmen.

Einzig die beiden Firmen Aultman, Miller & Co. und zum Teil auch Adriance, Platt & Co. lassen vermuten, dass hier die Konstrukteure mit Verständnis für die Sache ihre Aufmerksamkeit den Schnittdiagrammen zugewendet haben. Bei Adriance, Platt & Co. würde dies sogar sehr wahrscheinlich sein, da der Direktor des Hauses in Amerika, Mr. Thomas

S. Brown,[1]) bereits in der Fachliteratur diesen Schnittdiagrammen seine Aufmerksamkeit zugewendet hat.

Zum Schlusse der graphischen Behandlung dieser Schnittdiagramme gebe ich in Fig. 106 ein Gesamtbild einer solchen Schnittfläche von dem Getreidemäher mit Selbstablage der Firma W. Siedersleben & Co. in

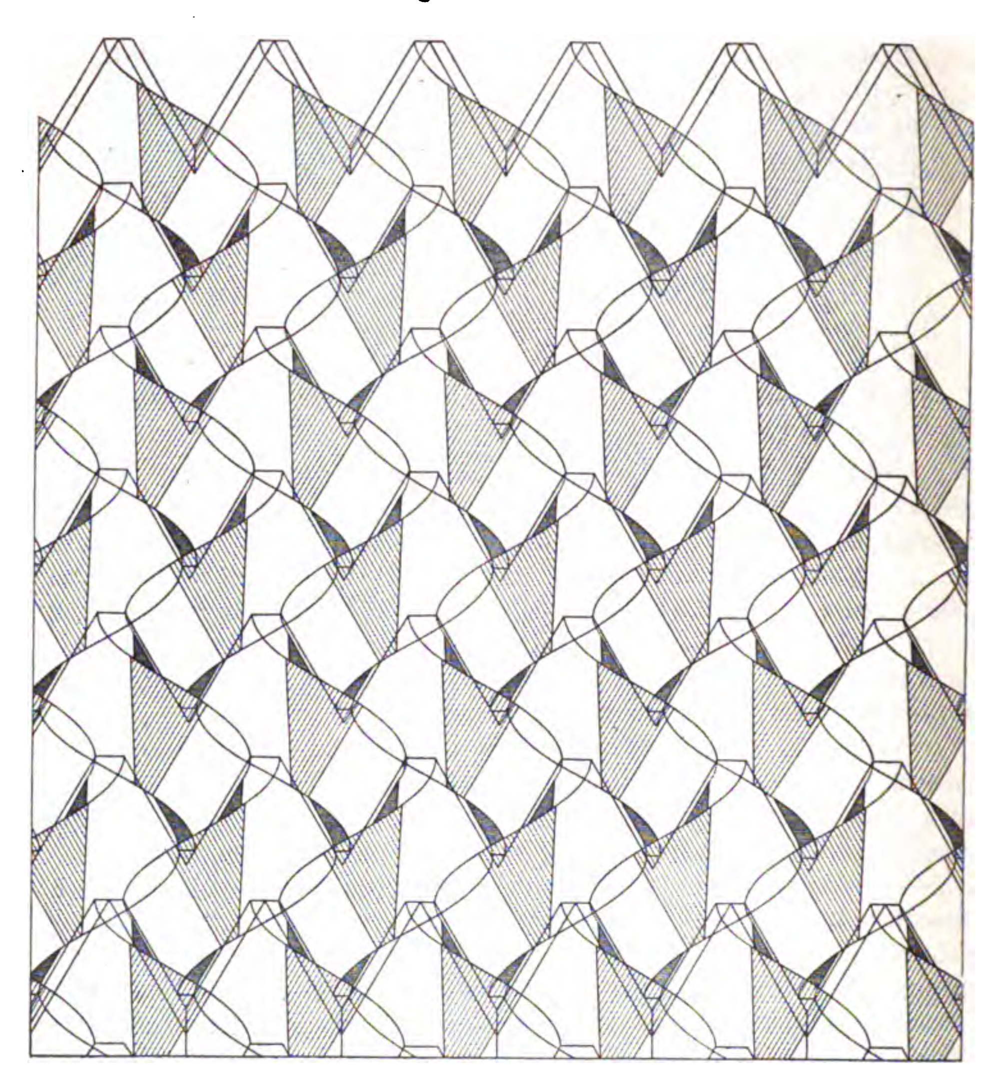


Fig. 106. Gesamtbild einer Schnittfläche auf Grund des Schnittdiagrammes bei dem Getreidemäher „Siedersleben".

Bernburg. Diesen teppichartig gemusterten Eindruck bekommt man, wie bereits auf Seite 95 erwähnt, wenn man in richtiger Beleuchtung kurz nach dem Mähen die unbetretenen Stoppel einer Wiese oder eines Getreidefeldes betrachtet. Die in Fig. 106 weiss gebliebenen Flächen zeigen die Stellen, wo ein Biegen der Halme stattfindet. Wenn dieselben sich hinter

---

[1]) a. a. O.

der Maschine wieder erheben, dann sind dort die Stoppeln länger als unter den weit schraffierten Flächen.

b) Analytische Methode.

Aus den Betrachtungen, welche VICTOR THALLMAYER über den Schieberdiagrammographen in DINGLERS polytechnischem Journal[1]) anstellt, entwickelte sich eine analytische Methode, welche THALLMAYFR zur „Beurteilung der Reinheit des Schnittes bei Mähemaschinen" benutzte.[2]) In seinen Abhandlungen kommt THALLMAYER dazu, dass in der Strecke $p_1 q_1$ oder $p_2 q_2$ usf. (Fig. 101, Seite 93) das Mafs für das Vorwärtsbiegen der Halme vorhanden sei. Als Bedingung für das Nichteintreffen des Vorwärtsbiegens findet er, dass

$$\Psi = \frac{h}{\frac{v}{2}} > \frac{arc.cos\,(1-\gamma) + arc.cos\,(1-\gamma-w)}{\pi} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

In diesem Ausdruck ist Ψ das Verhältnis zwischen der Messerhöhe h und dem halben Vorwärtsgange $\left(\frac{v}{2}\right)$ der Maschine. Nach Fig. 102 ist hier oben $h = h - g$ und $v = v_s$ zu setzen, um meine Bezeichnungen anzuwenden. Die Winkelgrössen ergeben sich aus der graphischen Darstellung, welche der genannten Abhandlung beigegeben ist.

WÜST gibt in seinen Untersuchungen[3]) unter Benutzung verschiedener Annahmen und Vereinfachungen für die Strecke $p_1 q_1$ folgende Näherungsformel:

$$p_1 q_1 = \frac{v_s}{2}\left(1 + \frac{t + z + 2c - 2\mathfrak{f}_3}{4\,r}\right) - (h - g) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

wobei die Mafse den Fig. 101 und 102 zu entnehmen sind. Statt dieser Formel gibt THALLMAYER unter Vereinfachung seiner Formel (2), indem er die Kreisfunktion in ihre Reihe entwickelt und höhere Potenzen vernachlässigt, noch eine weitere an.[4])

Ich habe zum Vergleich mit meinen graphischen Darstellungen einmal die WÜST'sche Formel auf ihre Genauigkeit untersucht, indem ich die Strecken pq massstäblich den Zeichnungen entnahm und dann mit dem berechneten Werte der Formel (3) verglich. Die Ergebnisse sind in Tabelle XII zusammengestellt. Dies wurde bloss bei Grasmähern ausgeführt.

(Siehe Tabelle XII S. 114.)

Da wegen der Berücksichtigung der endlichen Stangenlänge in den graphischen Darstellungen die Sinuslinien der rechts- und linkslaufenden Schneidenbahnen nicht gleich sind, werden die Strecken pq verschieden, d. h. bei den Flächen $\mathfrak{f}_1$ (siehe Taf. I u. II), unten anders, als bei den Flächen $\mathfrak{f}_2$ oben. Dies ist deshalb in den Spalten 9 und 10 der Tabelle XII getrennt eingetragen.

---

[1]) DINGLERS polytechnisches Journal, Augsburg 1877, Band 224, Seite 137 ff.
[2]) Ebenda Seite 573 und Band 225, Seite 523 ff.
[3]) WÜST: „Die Mähemaschinen der Neuzeit". Leipzig 1875.
[4]) THALLMAYER a. a. O. Band 224 Seite 581.

Tabelle XII.

Die Grösse des Vorwärtsbiegens der Halme bei Grasmähern.

Namen der Maschinen:	$\frac{v_s}{m}$	$(k-g)$	t	z	$2\mathfrak{f}_s$	$1+\frac{\Sigma}{4r}$	pq	Gemessen:	
								unten	oben
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
W. A. Wood	0,78	37	76	20	50	1,180	17,6	14,0	14,5
Jones Plano	0,93	48	76	9	51	1,226	13,0	10,0	11,1
Milwaukee	0,96	40	76	9,5	57	1,346	19,8	18,0	20,0
Massey-Harris	0,84	49	76	4	61	1,14	5,3	0	4,0
Albion	0,79	40	76	14	52	1,4	14,8	10,0	11,0
Mc. Cormick No. 4 . .	1,03	50	76	6	53	1,286	16,5	13	14,5
„ „ „Little“ .	1,00	45	76	13,5	54	1,31	22,5	19,0	20,5
Deering	0,96	52	76	7,5	47,0	1,306	12	8,5	9,5
Zimmermann	0,99	25	55	3	51	1,132	4,5	5,5	6,0
Siedersleben	1,00	49,5	76	4	54,5	1,253	12,1	9,5	10,5
Rasa, einspännig . . .	0,985	45	76	13	57	1,309	19,1	16,0	17,0
„ zweispännig . .	0,975	45	76	12	57	1,303	18,5	14,5	16,5
Champion (Kurbel) . .	1,08	45	76	11,3	54	1,318	26,5	23,0	24,0
Columbia *c*	0,94	41	76	11	57	1,296	20,0	16,0	17,5
„ *d*	0,815	41	76	11	56	1,305	12,5	9,0	10,0
„ *b*	0,90	41	76	10,7	56	1,301	17,5	15,0	16,0
Helvetia	0,96	46	76	11,5	53,5	1,329	18,0	14,0	15,5
Stalder	0,965	50	76	8,5	48	1,334	13,8	11,5	12,5
Herkules	0,97	68	76	7,7	54	1,295	13,0	9,5	11,0
Adriance 8	0,895	45	76	10,0	53,5	1,313	13,5	10,0	12,0
„ 9	0,925	45	76	9,3	54	1,298	15,0	12,0	13,5
Champion (Walzrad) .	1,02	45	76	7,3	52	1,312	22,0	19,5	19,0

Würde man nach den Wüst'schen Werten für pq die Grasmäher in eine Reihenfolge bringen und ebenso nach den Mittelwerten aus den beiden Werten, die gemessen wurden, anreihen, dann würden die Reihen sehr verschieden ausfallen und sich keineswegs mit meinen Reihen decken, die ich für Grasmäher nach den Koëffizienten für ξ und η auf Seite 105 und 109 aufgestellt habe. Daraus geht hervor, dass unter Benutzung der Strecken pq als Maſs für das Biegen der Halme kein Urteil über die Reinheit des Schnittes gefällt werden kann.

Man kommt einzig und allein zu einem richtigen Bilde, wenn man nach den Abmessungen der Maschine die Diagramme des Schneideapparates aufzeichnet und dann die Grösse der Flächen $\mathfrak{J}$ und $\mathfrak{f}$ bestimmt. —

Um auch für die Werte der von mir angegebenen Koëffizienten der Gleichungen (I und II) auf S. 96 eine rechnerische Methode zu finden, habe ich den nachstehenden Weg eingeschlagen.

In Fig. 107 ist in schematischer Weise die Bewegung des Messers mittelst des Kurbelantriebes dargestellt. Durch gleichzeitige Vorwärtsbe-

wegung des Messers in der Fahrrichtung der Maschine beschreibt jeder Punkt desselben Sinuslinien ab und die Schneidekante somit die Flächen $\mathfrak{F}$, die von Sinuslinien begrenzt sind. Es bezeichnen, wie bisher:

l die Länge der Pleuelstange,
r den Kurbel-Radius,
v_s die fortschreitende Geschwindigkeit der Mähemaschine (Fahrgeschwindigkeit) zur Zeit t,
v_m die Geschwindigkeit des Messers (Messergeschwindigkeit),
ω die Winkelgeschwindigkeit.

Es ist dann

$$\left.\begin{array}{l}\varphi = \omega t \\ \dfrac{d\varphi}{dt} = \omega\end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

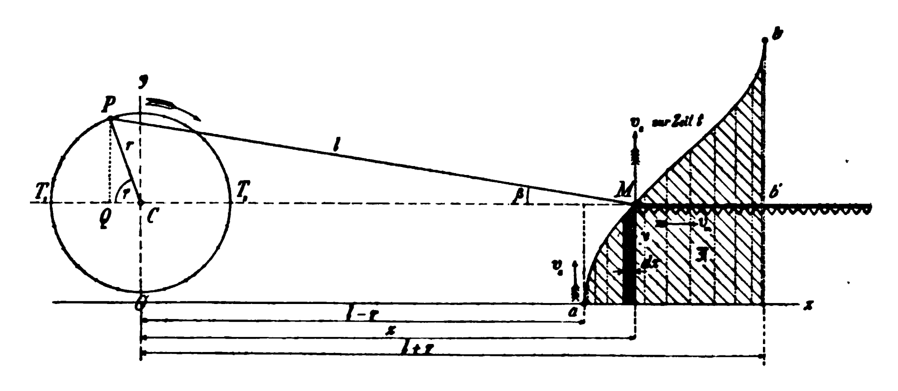


Fig. 107.

Befindet sich der Messerkopf M (Kreuzkopf des Kurbelmechanismus) an einer beliebigen Stelle seines Hubes, dann lassen sich die Ordinaten dieses Punktes folgendermassen bestimmen:

$$\left.\begin{array}{l}x = l \,.\, \cos\beta - r\cos\varphi \\ y = v_s \,.\, t\end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Aus den rechtwinkligen Dreiecken MPQ und CPQ ist

$$r \,.\, \sin\varphi = l \,.\, \sin\beta = PQ$$

$$\sin\beta = \frac{r}{l} \,.\, \sin\varphi$$

$$\cos\beta = \sqrt{1 - \frac{r^2}{l^2}\sin^2\varphi} = \frac{1}{l}\sqrt{l^2 - r^2\sin^2\varphi} \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

Diesen Wert in (5) eingeführt, gibt:

$$\left.\begin{array}{l}x = \sqrt{l^2 - r^2\sin^2\varphi} - r\cos\varphi \\ y = v_s \,.\, t\end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5')$$

oder aus (4):

$$\left.\begin{array}{l}x = \sqrt{l^2 - r^2\sin^2(\omega t)} - r\cos(\omega t) \\ y = v_s \,.\, t\end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5'')$$

Wenn man aus diesen beiden Gleichungen (5″) t eliminiert, dann bekäme man die Gleichung der Sinuskurve.

Die Berechnung der Fläche $\mathfrak{F}$ für einen Messerhub ($2r$) ist:

$$\mathfrak{F} = \int\limits_{x=l-r}^{x=l+r} y\,dx$$

Nun ist

$$dx = \left[- \frac{r^2 \omega \sin(\omega t) \cos(\omega t)}{\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}} + r\omega \sin(\omega t) \right] dt$$

daher

$$\mathfrak{F} = \int\limits_{t=0}^{t=\frac{\pi}{\omega}} v_s \,.\, t \left[\frac{-r^2 \omega \sin(\omega t) \cos(\omega t)}{\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}} + r\omega \sin(\omega t) \right] dt \quad \ldots\ldots \quad (7)$$

dann für $t = 0$ ist $x = l - r$ und für $t = \frac{\pi}{\omega}$ wird $x = l + r$

$$\mathfrak{F} = \int\limits_0^{\frac{\pi}{\omega}} v_s \,.\, \omega r \sin(\omega t)\, t\, dt - \int\limits_0^{\frac{\pi}{\omega}} \frac{v_s \,.\, \omega r^2 \sin(\omega t) \cos(\omega t)\, t}{\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}} \,.\, dt \quad \ldots \quad (7')$$

Bezeichnen wir der Einfachheit halber die beiden Integrale mit J_1 und J_2, dann ist die Fläche

$$\mathfrak{F} = J_1 + J_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

J_1 gibt die Grösse der Fläche, wenn wir unendlich lange Stangen ($l = \infty$) hätten, d. h. eine reine *Kreisfunktion*. J_2 gibt die Korrektion, herrührend von der Endlichkeit der Schubstangenlängen.

Das erste Integral J ist also eine Kreisfunktion, das zweite J_2, ein elliptisches Integral, welches durch Reihenentwickelung oder Tabellenbenutzung mit beliebiger Genauigkeit gelöst werden kann.

$$J_1 = v_s \omega r \,.\, \int\limits_0^{\frac{\pi}{\omega}} \sin(\omega t)\, t \,.\, dt = v_s \omega r \,.\, \left(-\frac{1}{\omega}\right) \int\limits_0^{\frac{\pi}{\omega}} t\, d \Big[\cos(\omega t) \Big] =$$

$$= - v_s r \left[t \cos(\omega t) - \int\limits_0^{\frac{\pi}{\omega}} \cos(\omega t)\, dt \right] =$$

$$= - v_s r \left[t \cos(\omega t) - \frac{1}{\omega} \sin(\omega t) \right]_0^{\frac{\pi}{\omega}} = - v_s r \,.\, \left[-\frac{\pi}{\omega} \right]$$

$$J_1 = \frac{\pi \,.\, r \,.\, v_s}{\omega} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

Bei dieser Herleitung ist als selbstverständlich vorausgesetzt, dass die Drehbewegung eine konstante ist, dass also ω = konstant ist.

$\omega = \frac{2\pi n}{60}$, wobei

n = minutliche Umdrehungszahl bedeutet.

Ausserdem hängt ω mit v_s durch die Übersetzung von den Fahrrädern auf die Kurbelwelle zusammen, so dass man die eine Grösse elliminieren kann. Die Geschwindigkeit v_s ist ebenfalls konstant vorausgesetzt.

$$J_2 = v_s \omega r^2 \int_0^{\frac{\pi}{\omega}} \frac{\sin(\omega t)\cos(\omega t)}{\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2 \omega t}}\, t dt = - v_s \int_0^{\frac{\pi}{\omega}} t \, . \, d \left[\sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}\right] =$$

$$= - v_s \left[\left(t \sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}\right)^{\frac{\pi}{\omega}} - \int \sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}\, dt\right]$$

$$J_2 = - v_s \left[l \, . \, \frac{\pi}{\omega}\right] + v_s \int_0^{\frac{\pi}{\omega}} \sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}\, dt \quad \ldots \ldots \ldots \quad (10)$$

Demnach wird nach (8) unter Verwendung von (9) und (10)

$$\mathfrak{J} = \frac{\pi r v_s}{\omega} + \frac{\pi l v_s}{\omega} - \int_0^{\frac{\pi}{\omega}} \sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}\, dt \quad \ldots \ldots \quad (11)$$

Das letzte Integral ist ein *elliptisches.*

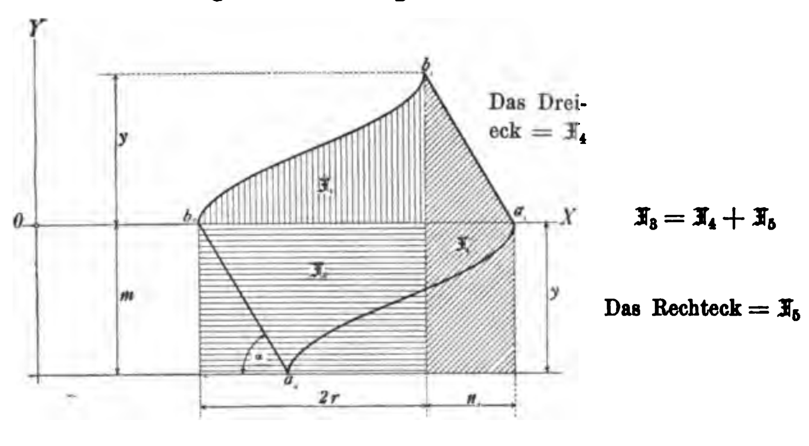


Fig. 108.

Für unendliche Stangenlängen ($l = \infty$) würde nur das 1. Glied gelten. Das letzte Glied dürfte man dann natürlich *nicht* einfach weglassen und als Korrektion für endliche Stangenlänge bloss das zweite Glied nehmen, weil dadurch das Resultat fehlerhaft würde.

Soll die Fläche des Schnittes durch andere Linien begrenzt werden, was ja in den Schnittdiagrammen der Tafeln I bis VI stets der Fall ist, dann sind zunächst deren Gleichungen aufzustellen, aus den Schnittpunkten mit der gegebenen Kurve die Grenzen zu bestimmen und hernach die entsprechenden Teile abzuziehen.

Dies würde z. B. in folgender Weise möglich sein (Fig. 108):

Es sei: s die Länge der schneidenden Messerkante $a_0\, b_0$,
α der Schneidewinkel.

Unter Benutzung der nachstehenden Abbildung (Fig. 109) ist:

$\mathfrak{F}_0 = \mathfrak{F}_1 + \mathfrak{F}_2 + \mathfrak{F}_3 - \mathfrak{F}_4 - \mathfrak{F}_6$ und, da $\mathfrak{F}_1 = \mathfrak{F}_6$ und $\mathfrak{F}_3 = \mathfrak{F}_4 + \mathfrak{F}_5$ ist, wird

$$\mathfrak{F}_0 = \mathfrak{F}_2 + \mathfrak{F}_4 + \mathfrak{F}_5 - \mathfrak{F}_4$$

$$\mathfrak{F}_0 = \mathfrak{F}_2 + \mathfrak{F}_5 \quad \ldots \ldots \quad (12)$$

Aus der vorhergehenden Figur ergibt sich auch, dass

$$\mathfrak{F}_2 = 2\,r\,.\,m \text{ und } n_0 = m\,.\,cotg\,.\,\alpha \text{ oder } n_0 = \sqrt{s^2 - m^2}$$

ferner lässt sich das Rechteck $\mathfrak{F}_5$ ausdrücken durch

$$\mathfrak{F}_5 = n_0\,.\,y;\ \text{wobei } y = v_s\,t \text{ nach (5).}$$

Und für $t = \frac{\pi}{\omega}$ wird $y = \frac{\pi\,.\,v_s}{\omega}$, somit

$$\mathfrak{F}_5 = \frac{n_0 \pi v_s}{\omega}$$

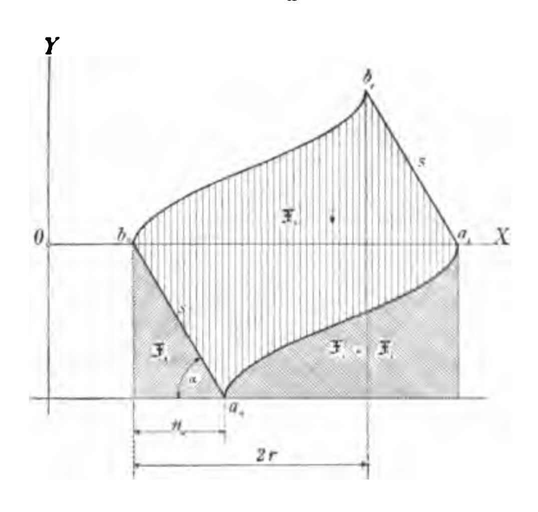


Fig. 109.

Setzen wir die Werte von $\mathfrak{F}_2$ und $\mathfrak{F}_5$ in die Gleichung (12) ein, dann bekommen wir

$$\mathfrak{F}_0 = 2\,rm + \frac{\pi v_s}{\omega}\,.\,m\,cotg\,.\,\alpha \quad \ldots \ldots \quad (13)$$

Daraus ersieht man, dass die Fläche $\mathfrak{F}_0$ unabhängig ist von der Pleuelstangenlänge *l*. Dies hätte man auch sofort ersehen können, und erhellt auch aus den beiden Abbildungen (Fig. 108 u. 109) sowie aus der Fig. 110. Denn jede Fläche, die von zwei parallelen Geraden und von zwei parallelen Kurven begrenzt ist, lässt sich stets durch ein Rechteck ausscheiden.

Die Formel (13) für die Fläche $\mathfrak{F}_0$ ist so einfach, dass man aus derselben die Grösse der Fläche viel einfacher durch Berechnung erhält, als durch Planimetrieren. Man kann auch statt *m* die Grösse der Messerschneidenlänge *s* einführen; dann ist

$$\mathfrak{F}_0 = 2\,rs\,sin\,\alpha + \frac{\pi v_s}{\omega}\,.\,s\,.\,cos\,\alpha \quad \ldots \ldots \quad (13)$$

Für die Untersuchung der vorliegenden Arbeit kommen aber niemals die ganzen Flächen $\mathfrak{F}_0$ in Betracht, sondern bloss Teile derselben, z. B. in der Fig. 111 bloss die schraffierte Fläche. Da würde man zunächst, wie in der Figur angedeutet, die Schnittpunkte $S_1\, S_2\, S_3\, S_4$ bestimmen und hierauf durch Zerlegung die Fläche berechnen. Man könnte dann von der ersten Ableitung Gebrauch machen.

Wir ersehen aber, dass diese analytische Methode viel umständlicher ist als die graphische, unter Benutzung des Planimeters zum Berechnen der in Betracht kommenden Flächen. Auch ist das Messen der für die mathematische Berechnung in Betracht kommenden linearen Grössen recht ungenau, so dass die Planimetrierung nicht nur einfacher, sondern auch

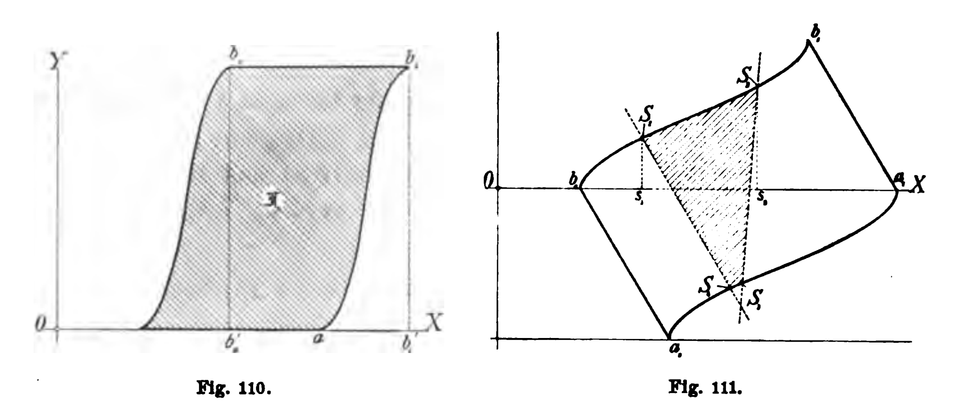


Fig. 110. Fig. 111.

genauer wird, namentlich wenn, was in vorliegender Arbeit der Fall war, die Zeichnungen in mehrfach vergrössertem Massstabe hergestellt wurden.

VI. Schlussergebnis.

Die vorliegenden Untersuchungen an den 48 Mähemaschinen haben für den Fachmann landwirtschaftlicher Technik und den Konstrukteur und Maschinenbauer mancherlei wertvolle Ergebnisse gehabt. Es wird auch manchem Interessenten vorteilhaft erscheinen, hier eine Reihe von vorhandenem Material über eine interessante Maschinengruppe, wie die Mähemaschinen zusammengestellt zu finden.[1])

---

[1]) Hierzu seien noch folgende Litteraturquellen angegeben:

„Mitteilungen der Prüfungs-Anstalten zu Ultuna und Alnarp (Schweden)“, Meddelande från Styrelsen för Maskin-och Redskapsprofningsanstalterna, Stockholm, Styrelsens för Profningsanstalterna Förlag. Daselbst sind nachstehende Mähemaschinen-Untersuchungen verzeichnet:

von A. Sjöström, Mitteilung No. 1, 1898, Seite 181 ff.

von H. Juhlin Dannfelt, Mitteilung No. 3, 1900, Seite 107 ff.

von A. Sjöström, Mitteilung No. 4, 1900, Seite 47 ff.

ferner:

A. Wüst: „Die Prüfung der Bindemäher.“ Jahrbuch der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin 1891, Band 6, Seite (297) ff.

E. Hartig: „Untersuchungen über Leistung und Arbeitsverbrauch der Getreidemähe-

Die Ergebnisse vorliegender Untersuchung lassen sich in Kürze, wie folgt, zusammenfassen:

a) *Die Abmessungen.* Bezeichnet man mit s den Messerhub der Maschine, so ist unter Benutzung früherer Buchstabenbezeichnung $s = 2r$. Die Messerteilung b und die Fingerteilung t sind bei allen Mähemaschinen gleich, (eine Ausnahme bildet der untersuchte Grasmäher von F. ZIMMERMANN in Halle a. S.). Als Regel kann aufgestellt werden, dass der Kurbel- und Messerhub stets ein vielfaches der Finger- oder Messerteilung ist und zwar:

Bei Grasmähern ist stets $s = t$, mit wenigen Ausnahmen („ZIMMERMANN" und „SIEDERSLEBEN"). Bei Getreidemähern mit Selbstablage sind zwei Möglichkeiten. Meist findet sich $s = t$, aber in einzelnen Fällen („ALBION" und „AULTMAN-MILLER") ist auch $s = 2\,t$, wodurch der Übergang zur nächsten Gruppe geschaffen wird.

Bei Getreidemähern mit Bindevorrichtung ist stets $s = 2\,t$ zu finden.

Die Teilung t ist überall 76 *mm*, nur beim Millwaukee-Binder 80 *mm*. Das Maſs 76 *mm* entspricht 3 Zoll englisch = 76,97 und ist leider auch bei den deutschen Maschinen einfach kopiert worden; 7,5 *dm* wäre bei unserem Dezimal-System richtiger.

Der Schneidewinkel d hat sich nach praktischen Erfahrungen innerhalb bescheidener Grenzen gehalten. Er beträgt:

bei Grasmähern	20—43°
„ Getreidemähern mit Selbstablage . .	31—37 $^1/_2$°
„ „ „ Bindevorrichtung .	31—51°

wobei im letzteren Falle die grossen Winkel, (48 und 51°) Ausnahmen sind. Diese Winkel werden auch selbst neben den kleineren Grössen benutzt, indem Getreidemähern vielfach Messer mit kleinen (30—40°) und mit grossen Winkeln (45—52°) beigegeben werden. Sehr häufig findet man, dass die Schneiden der Messer mit grossen Schnittwinkeln gleichzeitig gerippt sind.

Die Schnittbreite der Maschinen ist verschieden und schwankt zwischen $3^1/_2$ und 5 englischen Fuss bei den gewöhnlichen Maschinen. Die amerikanischen Ährenschnitter weisen viel grössere Schnittbreiten auf. Man hat auch versucht, grössere Schnittbreiten (von 8 Fuss = 2,44 *m*) bei Grasmähern in Deutschland einzuführen, doch ohne Erfolg[1]) (vergl. S. 31).

---

maschinen". Civilingenieur, XXVII. Band, Leipzig 1881.

F. BOCKELMANN: „Beretning om en Arbejdsprove mel selvbindende Mejemaskiner og en Meieprove med selvaflaegende Mejemaskiner". Kjobenhavn (Kopenhagen) 1893.

A. NACHTWEH: „Entwickelungs-Geschichte der Verbreitung der Mähemaschinen in der Schweiz". Schweizer. Landwirtschaftliches Centralblatt, 18. Jahrgang, Frauenfeld 1899, Seite 33 ff.

[1]) A. NACHTWEH, „Grasmähemaschinen für 8 Fuss Schnittbreite" in FÜHLINGS Landwirtschaftlicher Zeitung, Stuttgart, 51. Jahrgang 1902, Seite 558.

Auch hier werden die englischen Mafse beibehalten, so dass folgende Schnittbreiten vorkommen:

5 *Fuss*			152,4 *cm*	für Getreidemäher.
4 „	10 Zoll		147,3 „	für Getreidemäher.
4 „	8 „		142,2 „	für Getreidemäher.
4 „	**7 „**		**139,7 „**	für Getreidemäher.
4 „	**6 „**	(4½ Fuss)	**137,2 „**	für Getreidemäher. / für 2spännige Grasmäher.
4 „	5 „		134,6 „	für 2spännige Grasmäher.
4 „	4 „		132,1 „	für 2spännige Grasmäher.
4 „	2 „		127,0 „	für 2spännige Grasmäher.
4 „	— „		121,9 „	
3 „	8 „		111,8 „	für 1spännige Grasmäher.
3 „	**6 „**	(3½ Fuss)	**106,7 „**	für 1spännige Grasmäher.
3 „	4 „		101,6 „	für 1spännige Grasmäher.

Die fettgedruckten Mafse kommen am meisten vor.

b) *Die Geschwindigkeiten und Tourenzahlen.* Das Wichtigste für einen richtigen Schnitt ist die Wahl der Messergeschwindigkeit. Einige Konstrukteure machen dieselbe für die verschiedenen Fruchtarten verschieden, so dass z. B. die Firma Jos. Meys & Co. in Hennef a. S. bei ihrem kombinierten Gras- und Getreidemäher „Sigambria“ zwei verschiedene Messergeschwindigkeiten (vergl. S. 28) verwendet. Nach den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich als mittlere Messergeschwindigkeit v_m

bei Grasmähern 1,2—1,95 *m* per Sekunde,

bei selbstablegenden Getreidemähern 1,1—1,3 *m*, nur, wenn diese Maschinen ausnahmsweise mit grösserem Hub gebaut werden, erhöht sich die sekundliche mittlere Messergeschwindigkeit auf 1,7—2,2 *m*,

bei den Getreidemähern mit Bindeapparat ist $v_m = 1,1—1,5$ *m* per Sekunde.

Hierdurch bestimmen sich bei normalem Fahrraddurchmesser und gegebener Fahrgeschwindigkeit die Minuten-Umdrehungen der Kurbel; sie sind

bei Grasmähern	580—770,
„ Getreidemähern mit Selbstablage	330—515,
„ „ „ Bindeapparat	228—284.

Daraus ergibt sich, weil mit vorliegenden Verhältnissen gute praktische Resultate erzielt wurden, dass eine grosse Messergeschwindigkeit von über 2 *m* bei einzelnen Getreidemähern unnötig ist. Sie resultiert dort aus dem grossen Messerhub, den diese Maschinen bereits mit den Bindemähern gemein haben. Hier würde dann vorzuschlagen sein, dass jene Maschinen mit der Tourenzahl von über 300 und 400, auch auf etwa 270 herabgingen.

c) *Die Reinheit des Schnittes und der Schnitteffekt.* Hier haben meine Untersuchungen ergeben, dass die von früheren Autoren angegebene Strecke

pq als Mafs für das Biegen der Halme zu einer exakten Beurteilung der Reinheit des Schnittes *nicht ausreicht*, dass ferner die *endliche* Schubstangenlänge *nie ausser Acht* gelassen werden darf, und dass schliesslich für ein richtiges Urteil über die Diagramme der Schneideapparate nur die graphische Methode zur Bestimmung von $\Sigma(\mathfrak{J})$ und $\Sigma(\mathfrak{f})$ benuzt werden sollte.

Es hat sich ferner ergeben, dass die meisten Maschinen mit wenigen rühmlichen Ausnahmen ohne Aufmerksamkeit auf die Schnittdiagramme konstruiert sind.

Der *Schnitteffekt* der Maschine hängt nicht bloss von den ihn bestimmenden Grössen ab, sondern sollte stets mit Rücksicht auf ein Verschwinden der schädlichen Flächen $\mathfrak{f}$ möglichst gross zu machen gesucht werden.

Druck von Friedrich Stollberg in Merseburg

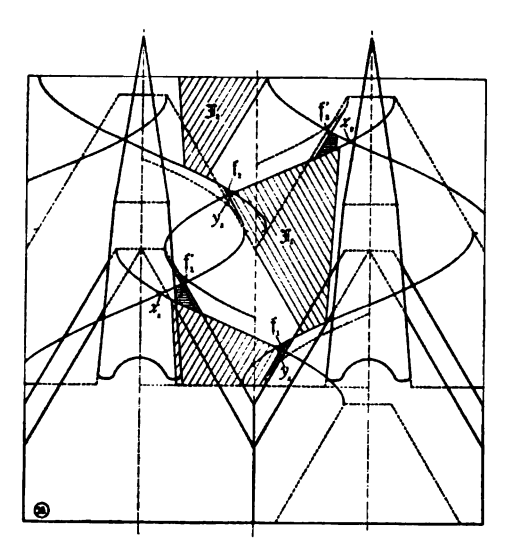


Fig. 1. **Champion** (Walzrad).
$\eta = 0{,}0078 \quad \zeta = 0{,}328 \quad \xi = 0{,}320.$

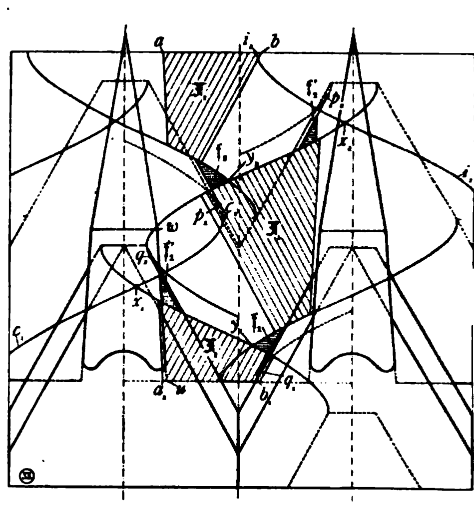


Fig. 2. **Champion** (Kurbelantrieb).
$\eta = 0{,}0160 \quad \zeta = 0{,}341 \quad \xi = 0{,}325.$

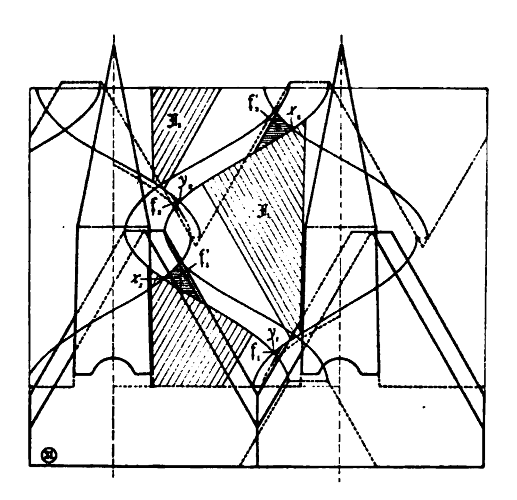


Fig. 5. **Zimmermann.**
$\eta = 0{,}0130 \quad \zeta = 0{,}352 \quad \xi = 0{,}336.$

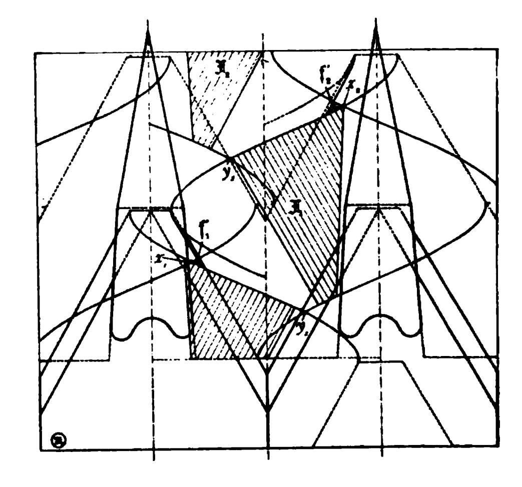


Fig. 6. **Mc. Cormick No. 4.**
$\eta = 0{,}0019 \quad \zeta = 0{,}341 \quad \xi = 0{,}339.$

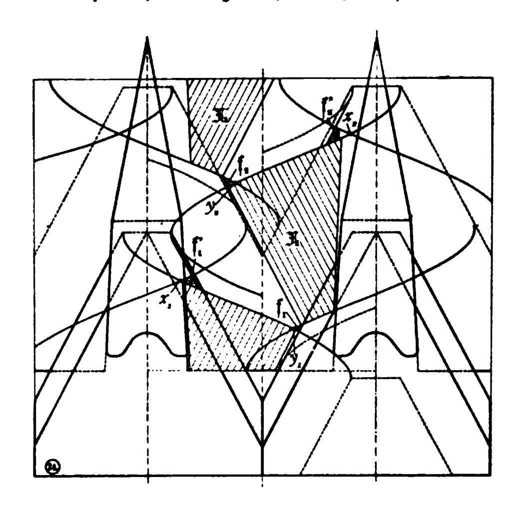


Fig. 9. **Helvetia.**
$\eta = 0{,}0060 \quad \zeta = 0{,}368 \quad \xi = 0{,}362.$

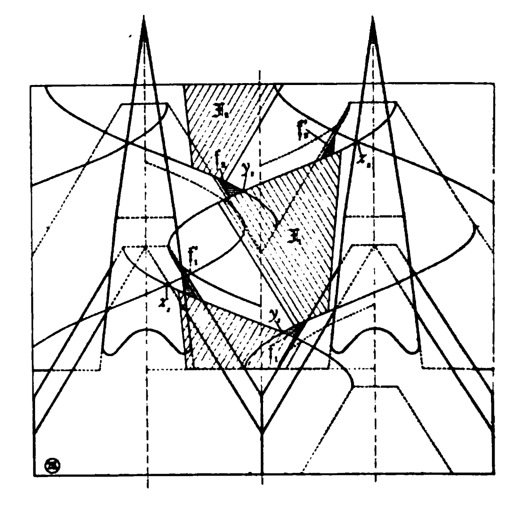


Fig. 10. **Columbia c.**
$\eta = 0{,}0080 \quad \zeta = 0{,}375 \quad \xi = 0{,}365.$

Verlag von Paul P

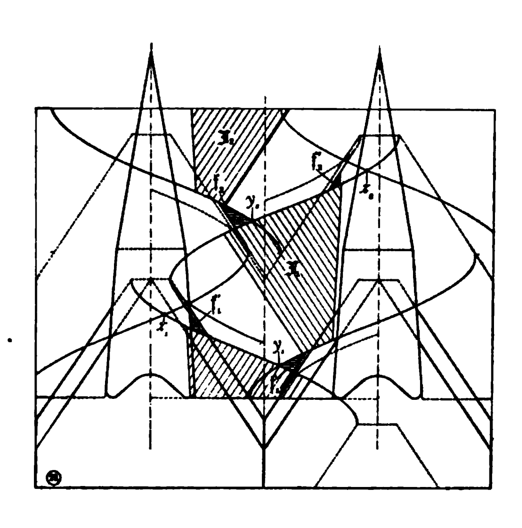


Fig. 3. **Milwaukee.**
$\eta = 0{,}0110 \quad \zeta = 0{,}340 \quad \xi = 0{,}330.$

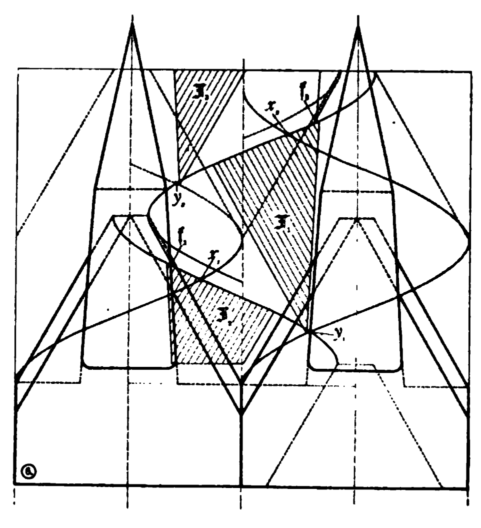


Fig. 4. **Aultman-Miller No. 1.**
$\eta = 0{,}000 \quad \zeta = 0{,}334 \quad \xi = 0{,}334.$

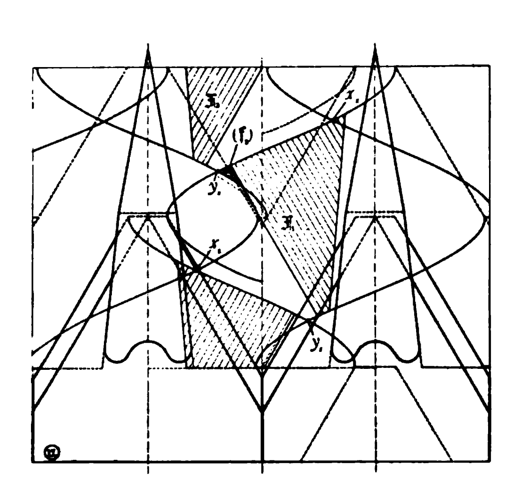


Fig. 7. **Siedersleben.**
$\eta = 0 \quad \zeta = 0{,}345 \quad \xi = 0{,}345.$

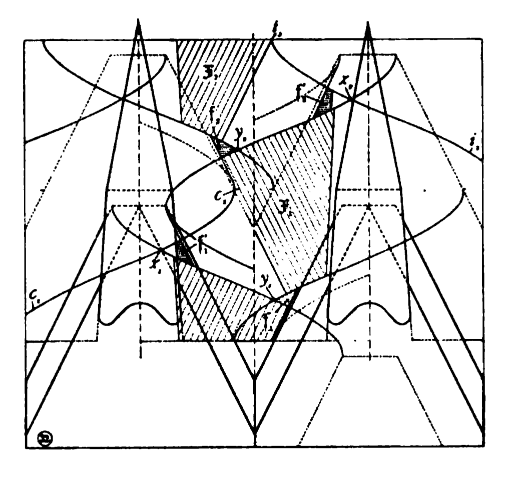


Fig. 8. **Mc. Cormick „Little".**
$\eta = 0{,}0142 \quad \zeta = 0{,}369 \quad \xi = 0{,}355.$

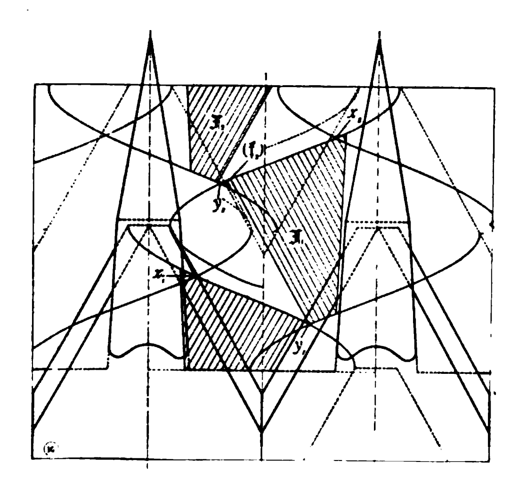


Fig. 11. **Jones Plano.**
$\eta = 0 \quad \zeta = 0{,}369 \quad \xi = 0{,}369.$

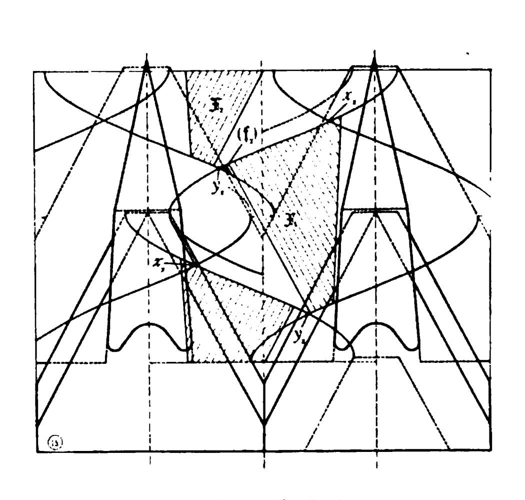


Fig. 12. **Herkules.**
$\eta = 0 \quad \zeta = 0{,}373 \quad \xi = 0.373.$

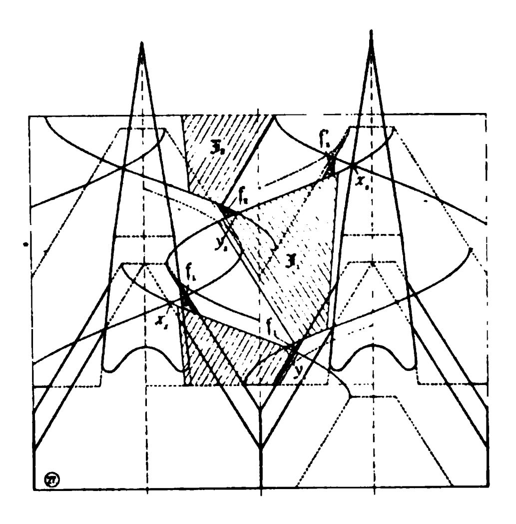


Fig. 13. **Columbia b.**
$\eta = 0{,}0079 \quad \zeta = 0{,}381 \quad \xi = 0{,}374.$

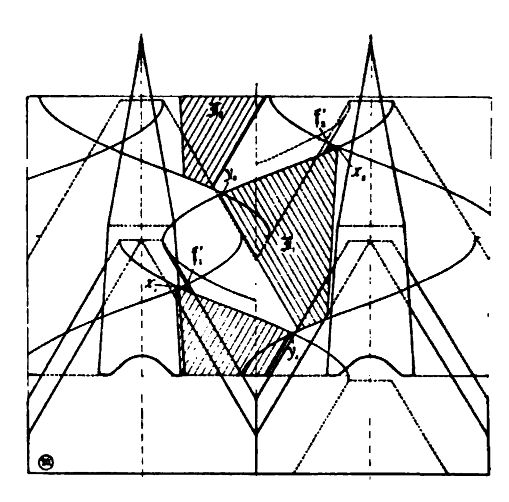


Fig. 14. **Adriance No. 9.**
$\eta = 0{,}0010 \quad \zeta = 0{,}376 \quad \xi = 0{,}375.$

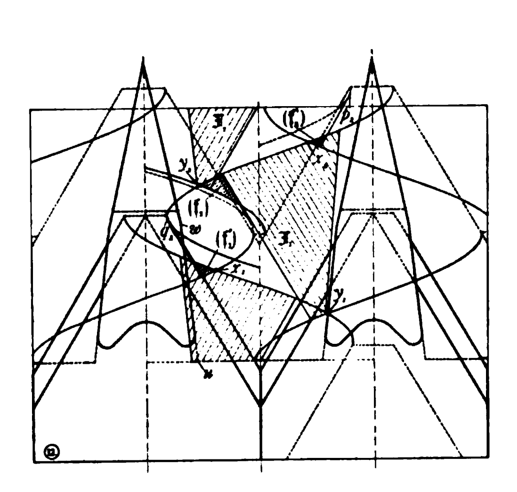


Fig. 17. **Massey-Harris.**
$\eta = 0 \quad \zeta = 0{,}386 \quad \xi = 0{,}386.$

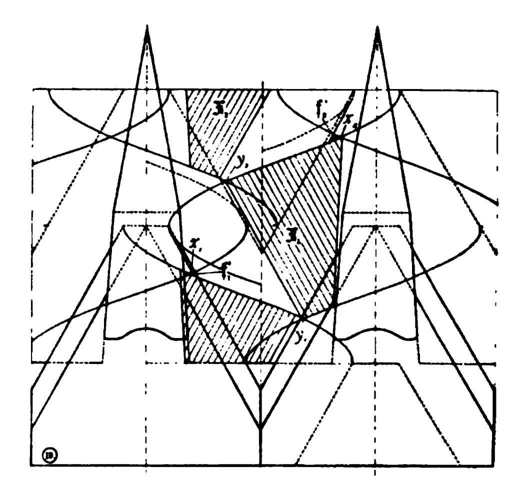


Fig. 18. **Adriance No. 8.**
$\eta = 0{,}0001 \quad \zeta = 0{,}388 \quad \xi = 0{,}388.$

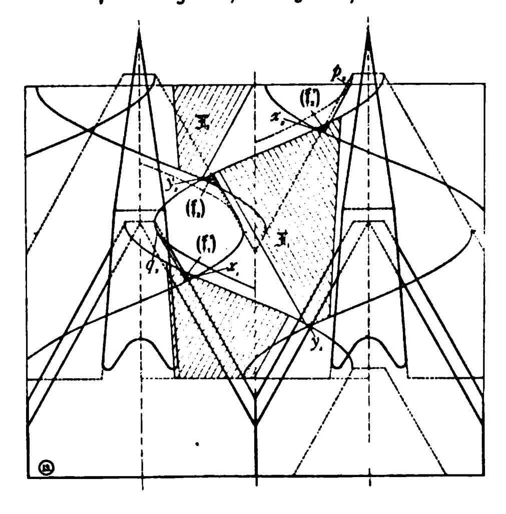


Fig. 21. **Deering „Ideal".**
$\eta = 0 \quad \zeta = 0{,}413 \quad \xi = 0{,}413.$

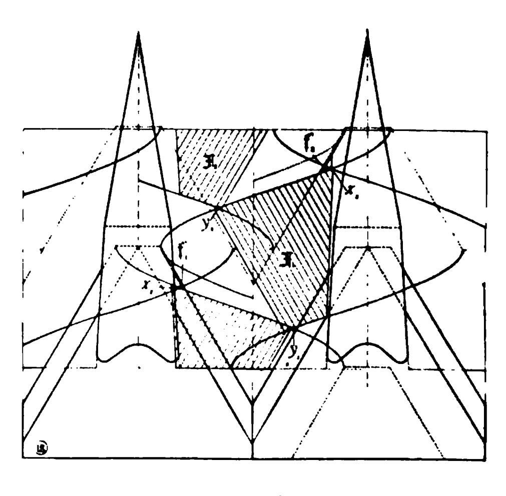


Fig. 22. **Albion.**
$\eta = 0{,}0001 \quad \zeta = 0{,}430 \quad \xi = 0{,}429.$

Verlag von Paul

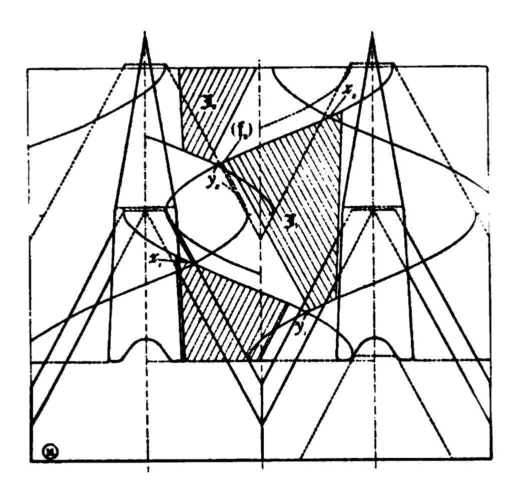


Fig. 15. **Stalder.**
$\eta = 0 \quad \zeta = 0{,}385 \quad \xi = 0{,}385.$

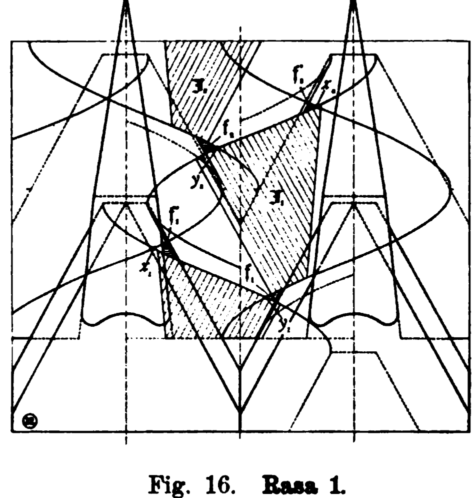


Fig. 16. **Rasa 1.**
$\eta = 0{,}0053 \quad \zeta = 0{,}391 \quad \xi = 0{,}386.$

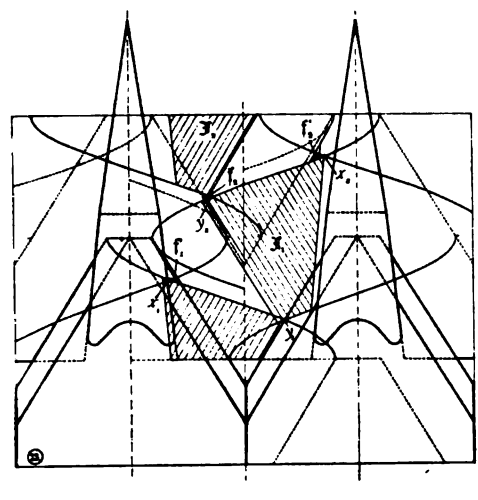


Fig. 19. **Columbia d.**
$\eta = 0{,}0054 \quad \zeta = 0{,}411 \quad \xi = 0{,}409.$

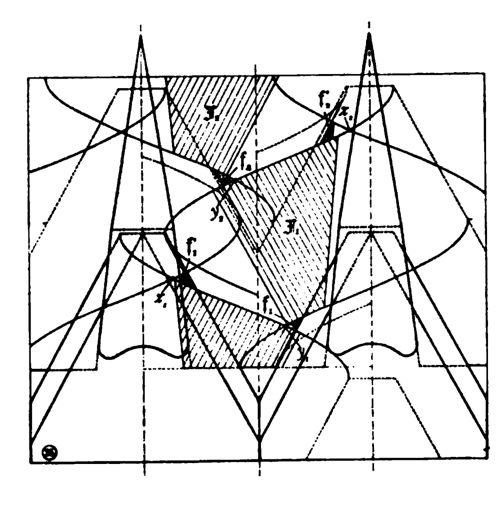


Fig. 20. **Rasa 2.**
$\eta = 0{,}0077 \quad \zeta = 0{,}418 \quad \xi = 0{,}410.$

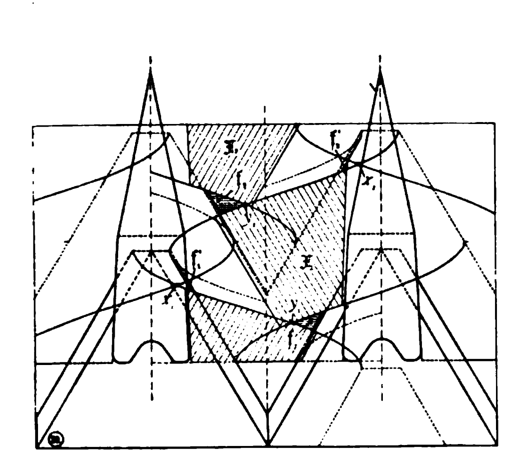


Fig. 23. **W. A. Wood.**
$\eta = 0{,}0123 \quad \zeta = 0{,}468 \quad \xi = 0{,}456.$

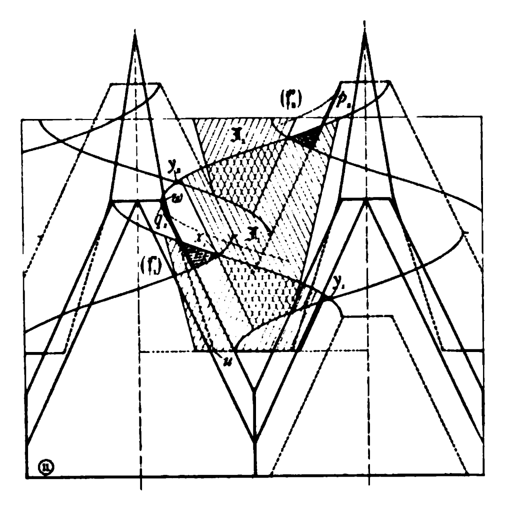


Fig. 24. **Zweimesser-System.**
$\eta = 0 \quad \zeta = 0{,}545 \quad \xi = 0{,}545.$

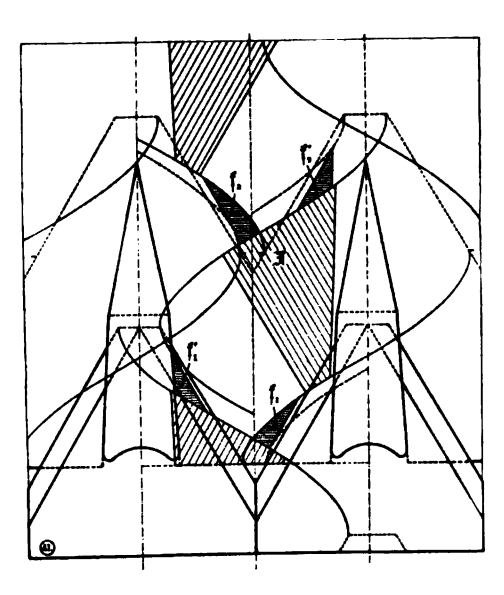


Fig. 25. **Siedersleben.**
$\zeta = 0{,}268 \quad \eta = 0{,}032 \quad \xi = 0{,}236.$

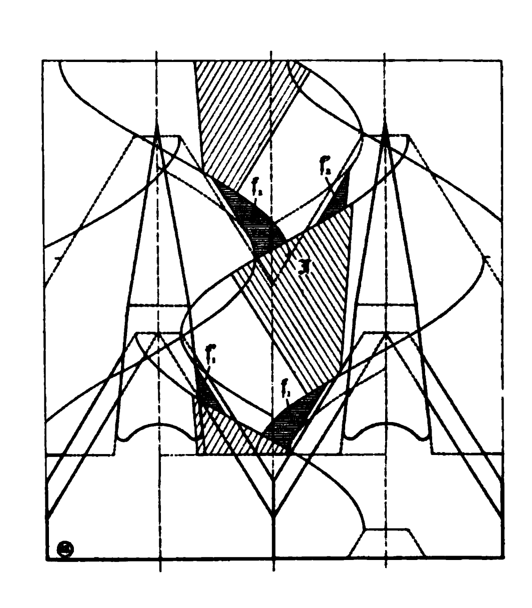


Fig. 26. **Osborne.**
$\zeta = 0{,}283 \quad \eta = 0{,}047 \quad \xi = 0{,}236.$



Fi

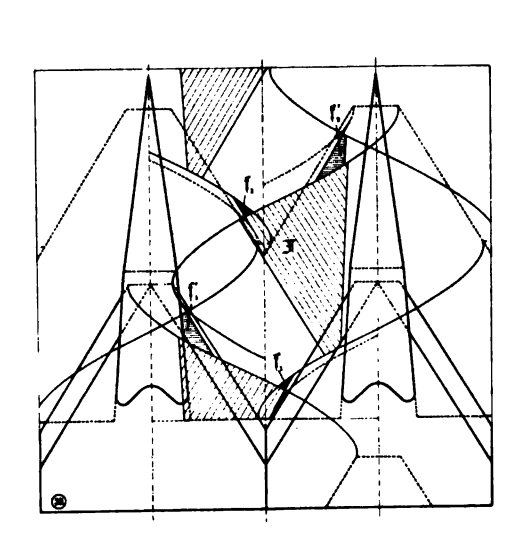


Fig. 29. **Massey-Harris.**
$\zeta = 0{,}277 \quad \eta = 0{,}016 \quad \xi = 0{,}261.$

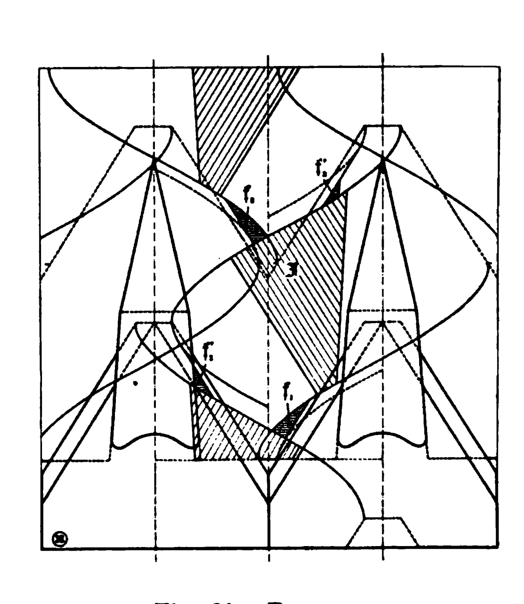
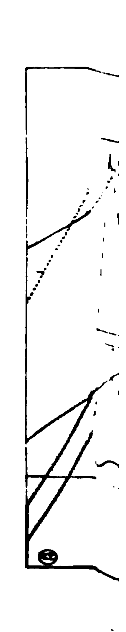


Fig. 30. **Baumann.**
$\zeta = 0{,}282 \quad \eta = 0{,}016 \quad \xi = 0{,}266.$



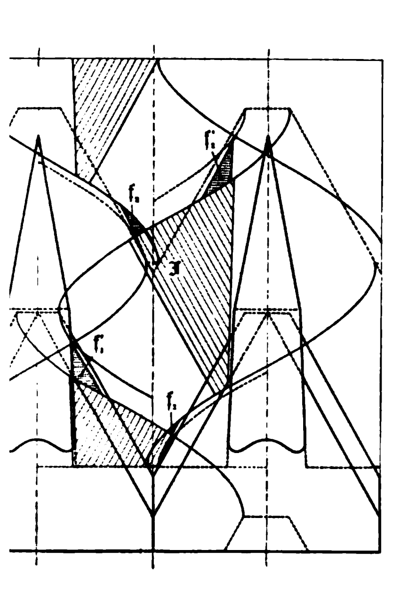


Fig. 27. **Deering.**
: 0,256 $\eta = 0{,}014$ $\xi = 0{,}242$.

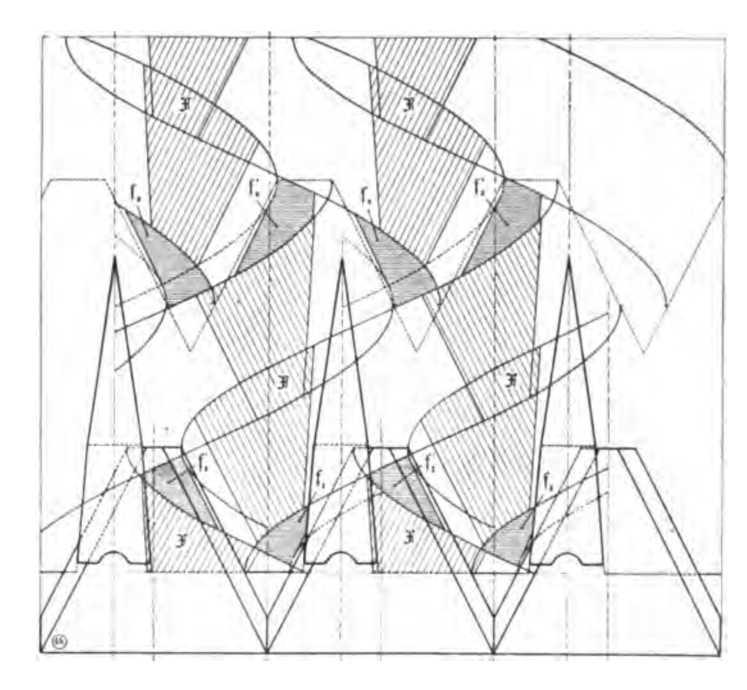


Fig. 28. **Teutonia.**
$\zeta = 0{,}391$ $\eta = 0.082$ $\xi = 0{,}309$.

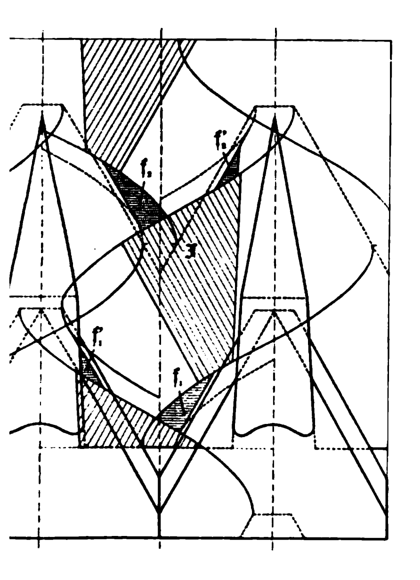


Fig. 31. **W. A. Wood.**
: 0,301 $\eta = 0{,}034$ $\xi = 0{,}267$.

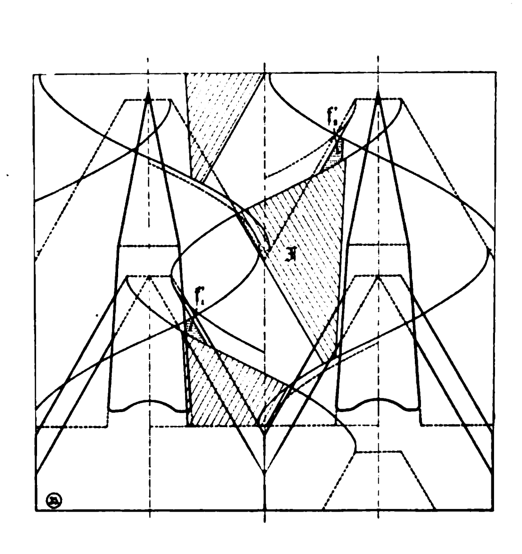


Fig. 32. **Adriance.**
$\zeta = 0{,}284$ $\eta = 0{,}008$ $\xi = 0{,}276$.

:y in Berlin SW.

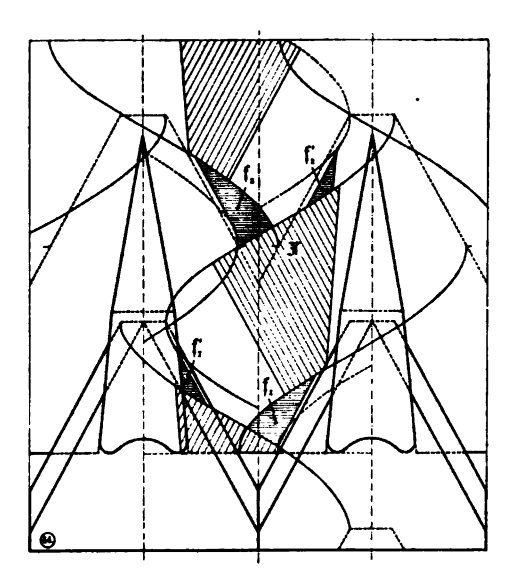


Fig. 33. Corona.
$\zeta = 0{,}306 \quad \eta = 0{,}051 \quad \xi = 0{,}255.$

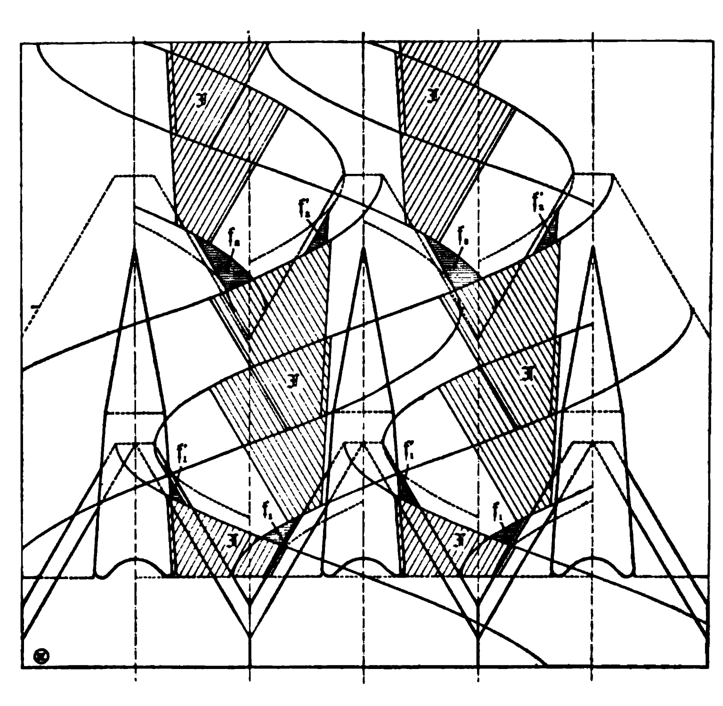


Fig. 35. Albion.
$\zeta = 0{,}357 \quad \eta = 0{,}016 \quad \xi = 0{,}341.$

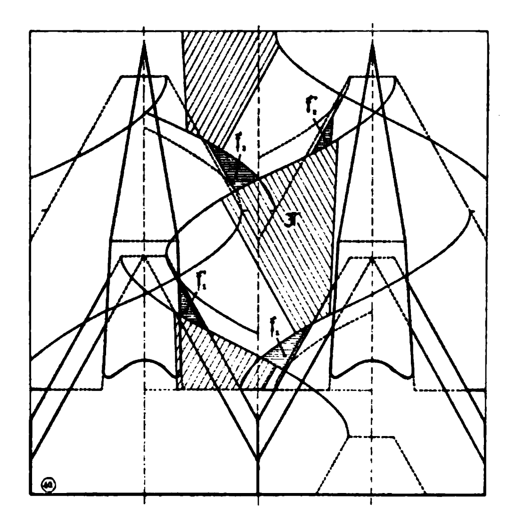


Fig. 34. **Champion.**
$\zeta = 0{,}342 \quad \eta = 0{,}029 \quad \xi = 0{,}313.$

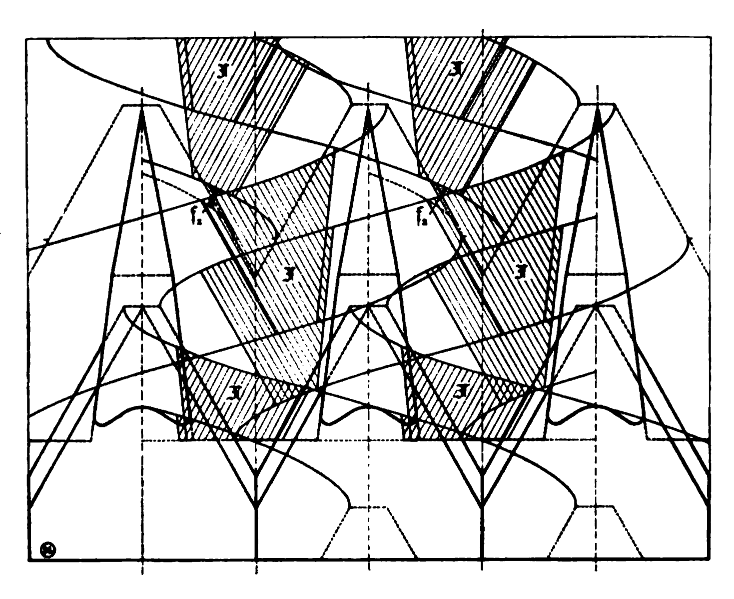


Fig. 36. **Aultman-Miller.**
$\zeta = 0{,}471 \quad \eta = 0{,}001 \quad \xi = 0{,}470.$

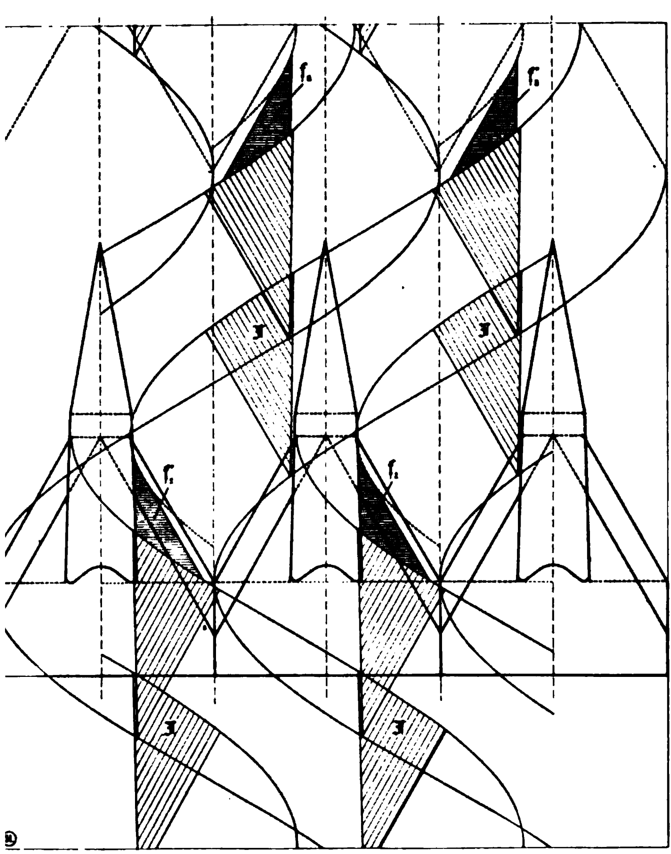


Fig. 37. **Champion.** $\zeta = 0{,}182$ $\eta = 0{,}028$ $\xi = 0{,}154$.

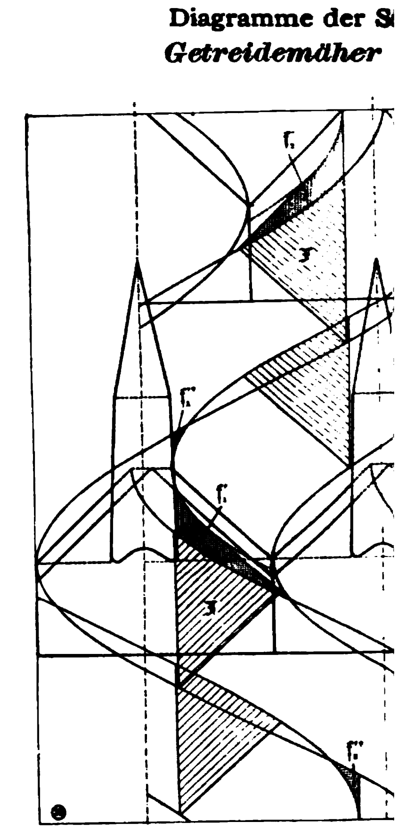


Fig. 38. **Milwaukee.** $\zeta =$

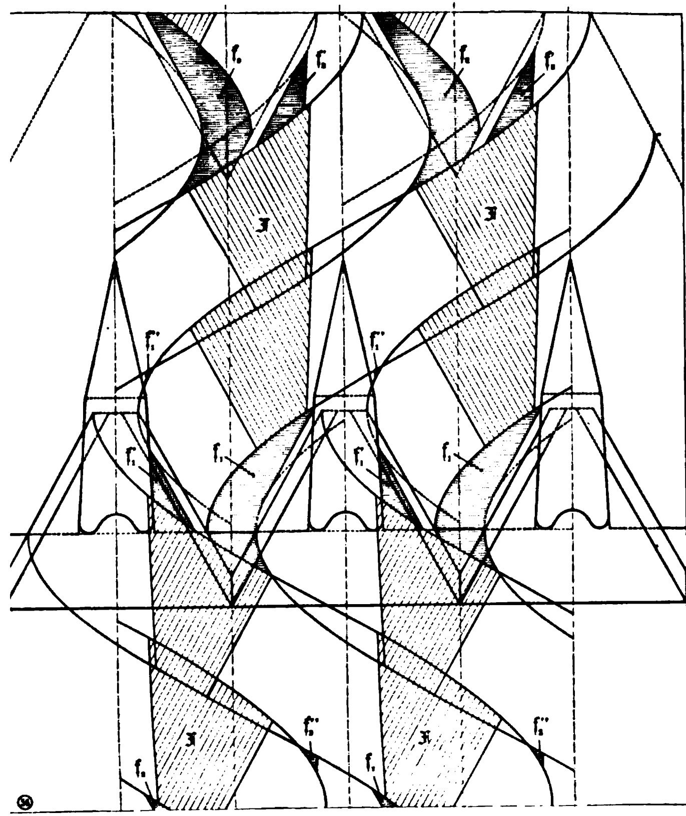


Fig. 40. **W. A. Wood.** $\zeta = 0{,}300$ $\eta = 0{,}085$ $\xi = 0{,}215$.

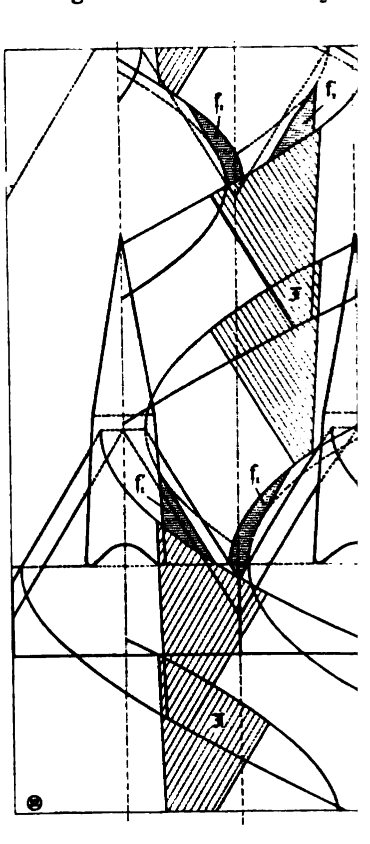
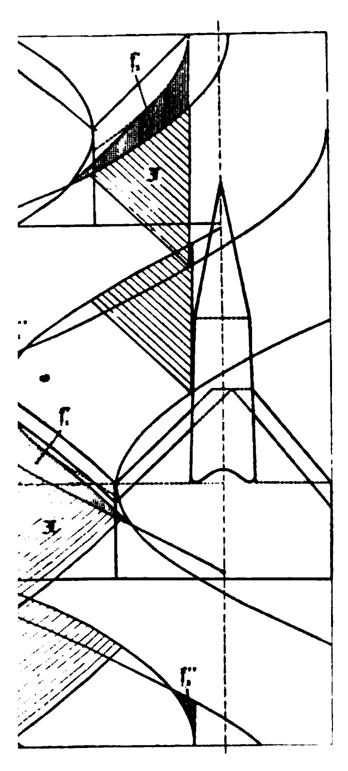


Fig. 41. **I**
$\zeta = 0{,}251$ $\eta =$

Verlag von Paul



01 $\eta = 0{,}035$ $\xi = 0{,}166$.

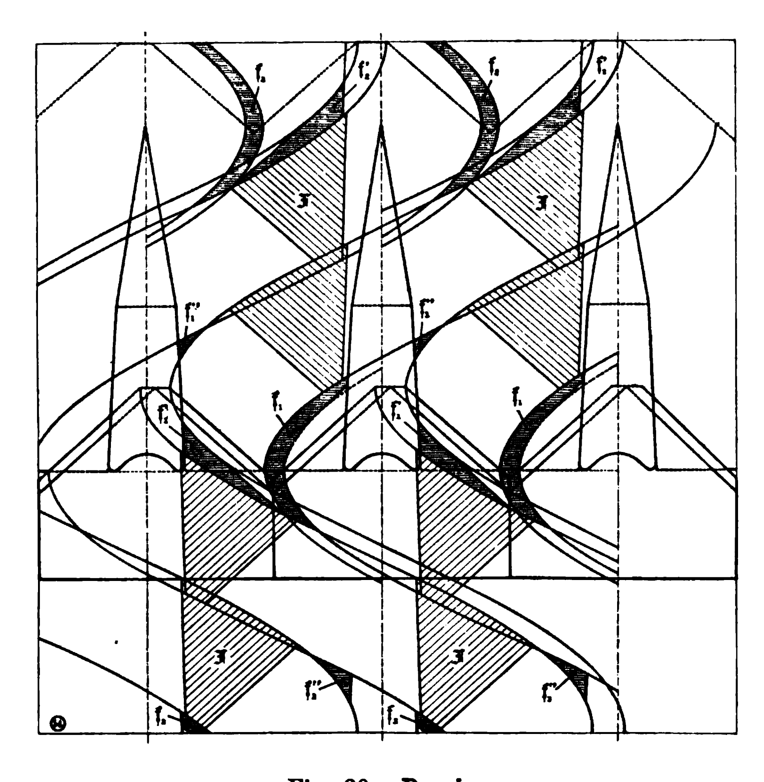
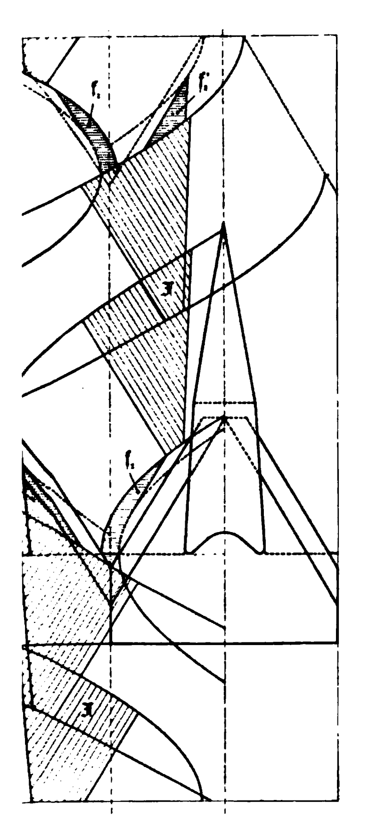


Fig. 39. **Deering.**
$\zeta = 0{,}232$ $\eta = 0{,}059$ $\xi = 0{,}173$.



sey-Harris.
)29 $\xi = 0{,}222$.

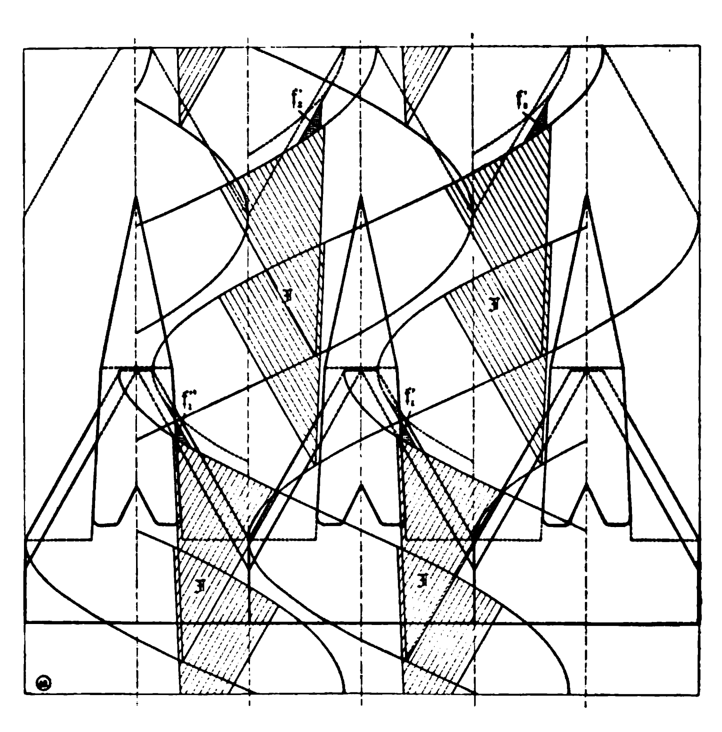


Fig. 42. **Aultman-Miller.**
$\zeta = 0{,}278$ $\eta = 0{,}003$ $\xi = 0{,}275$.

ey in Berlin SW.

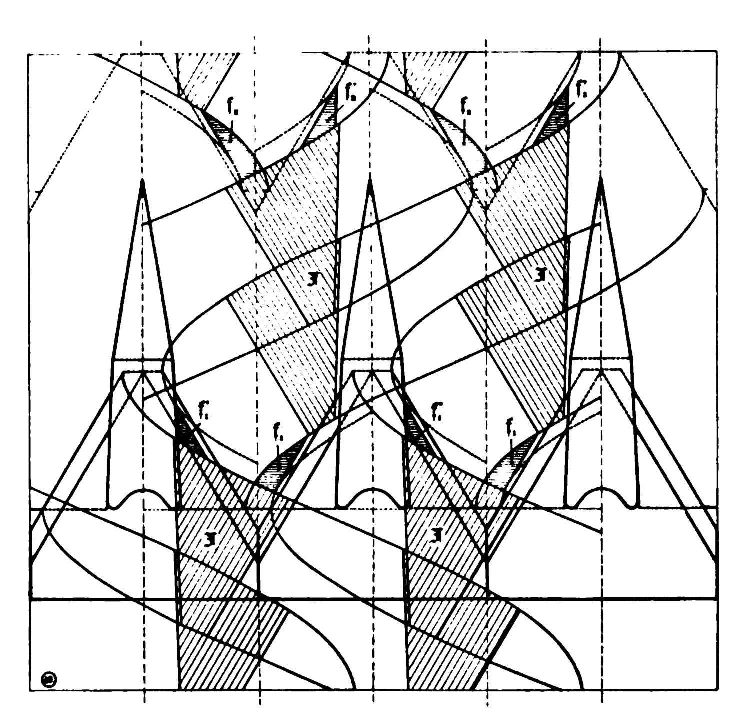


Fig. 43. **Albion.**
$\zeta = 0{,}304 \quad \eta = 0{,}023 \quad \xi = 0{,}281.$

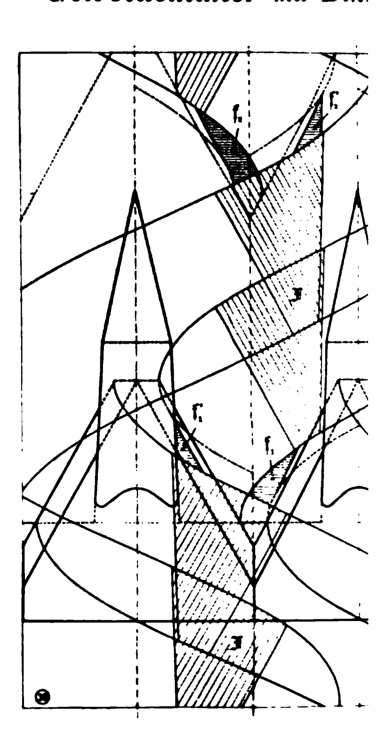


Fig. 44. **Adriance**
$\zeta = 0{,}308 \quad \eta = 0,$

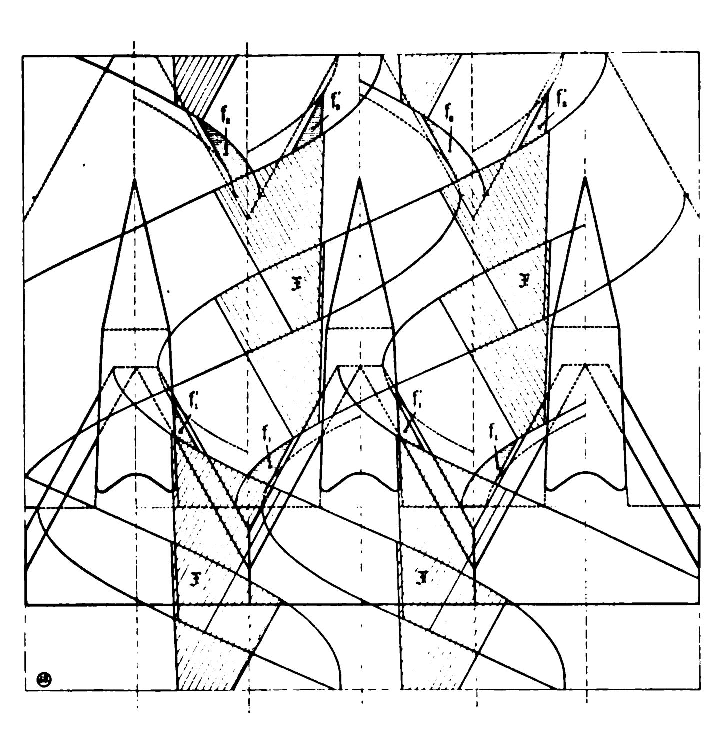


Fig. 46. **Adriance No. 1** (Plattform).
$\zeta = 0{,}307 \quad \eta = 0{,}020 \quad \xi = 0{,}287.$

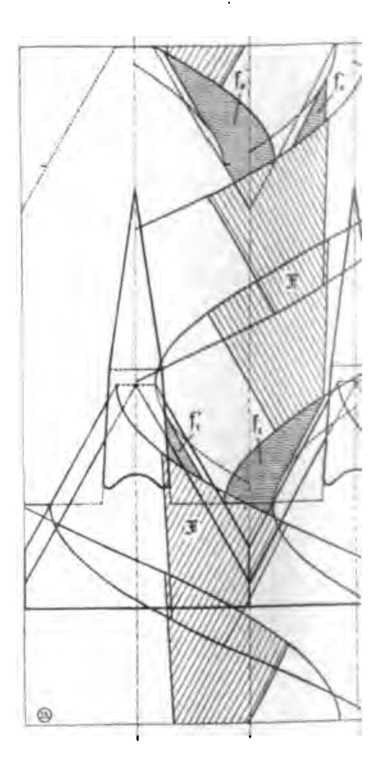
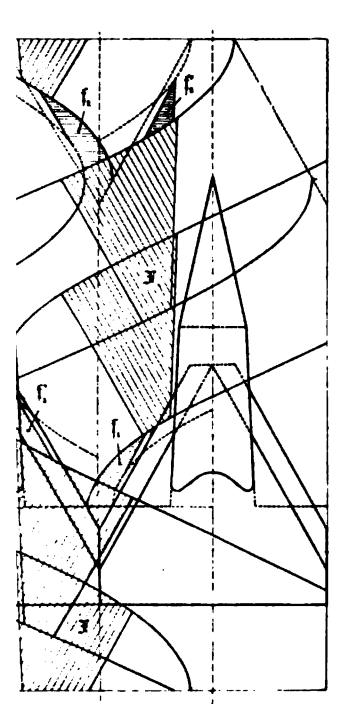


Fig. 47. **M**
$\zeta = 0{,}357 \quad \eta = ($

Verlag von Paul Pa



ſo. **2** (Elevator).
4 $\xi = 0{,}284$.

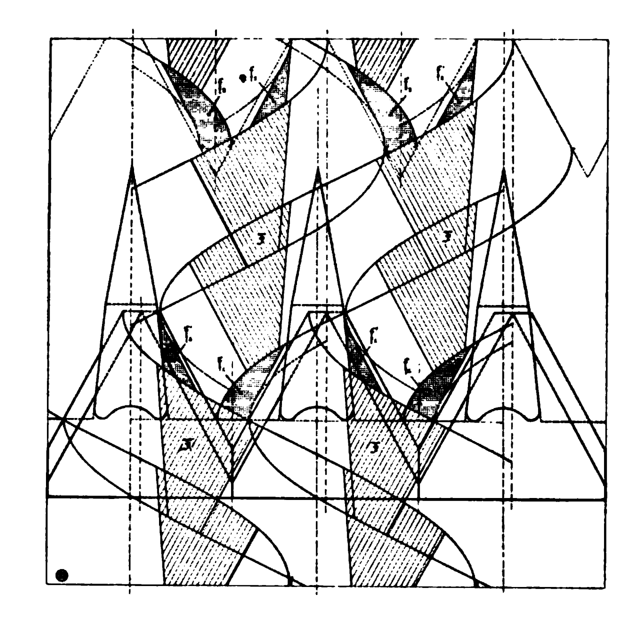
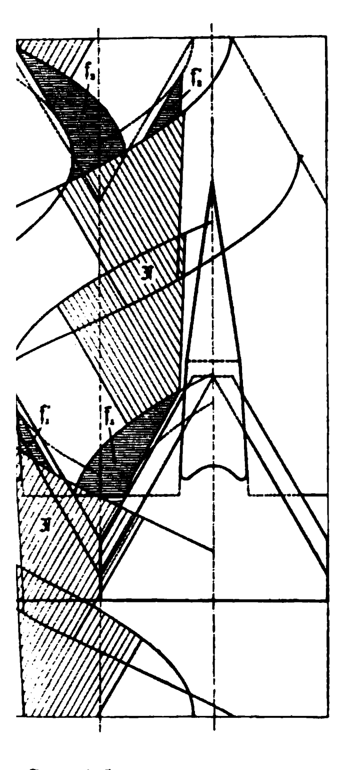


Fig. 45. **Prima.**
$\zeta = 0{,}340 \quad \eta = 0{,}055 \quad \xi = 0{,}285$.



Cormick.
69 $\xi = 0.288$.

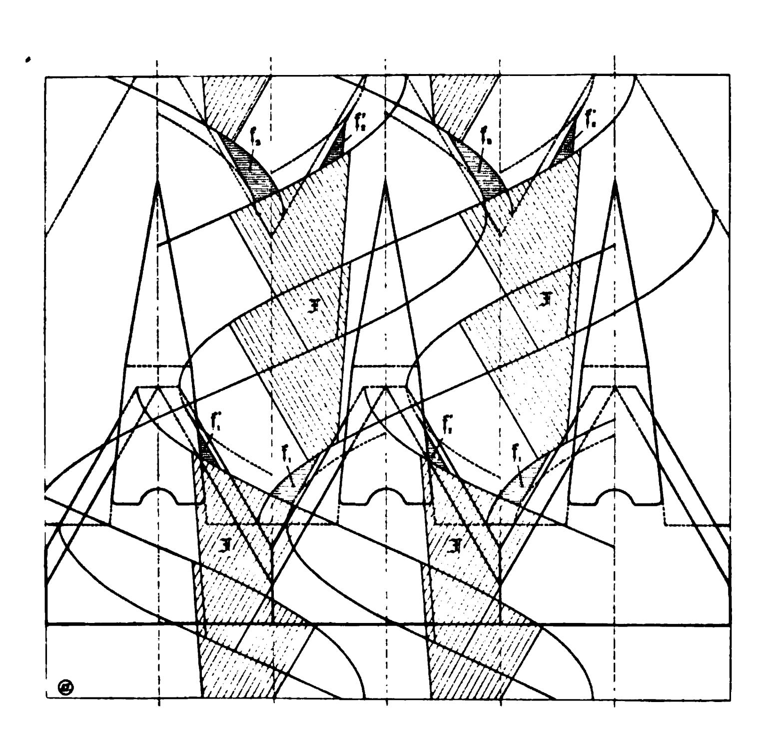


Fig. 48. **Siedersleben** (Plattform).
$\zeta = 0{,}332 \quad \eta = 0{,}020 \quad \xi = 0{,}312$.

y in Berlin SW.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstrasse 10.

Deutsche Landwirtschaftliche Presse.

XXXI. Jahrgang.

Wöchentlich zwei starke Nummern. (Mittwochs und Sonnabends.)

Jede Nummer mit eigener Handelsbeilage. Jeden Monat eine künstlerisch ausgeführte farbige Beilage. Jeden Monat eine Beilage „Zeitschriften-Schau“.

Durch jedes deutsche Postamt bezogen, Preis vierteljährlich 5 M.

Unter Kreuzband bezogen: Vierteljährlich 6 M. Im Weltpostverein jährlich 30 M.

Die „Deutsche Landwirtschaftliche Presse“ ist nach Inhalt und Ausstattung eine vornehme Fachzeitung grössten Stiles für den gebildeten Landwirt. Was sie besonders auszeichnet, ist:

Strengste Sachlichkeit und wissenschaftliche Gründlichkeit in der Erörterung aller bedeutenden Vorgänge und Fragen der landwirtschaftlichen Technik, des landwirtschaftlichen Betriebes und der Wirtschaftspolitik durch **Originalartikel erstklassiger Autoren** der Theorie und Praxis.

Rege Berichterstattung über alle beachtenswerten landwirtschaftlichen Verhältnisse im **Auslande** und in den **deutschen Kolonien.**

Freier „Meinungsaustausch“ für die Vertreter verschiedener Richtungen und Ansichten im Leserkreis.

Ausgedehnter kostenfreier „Fragekasten“ mit zuverlässiger Auskunftserteilung.

Systematische referierende Übersichten über alle beachtenswerten Artikel der deutschen und ausländischen Fachpresse in der Beilage „Zeitschriften-Schau“.

Wöchentlich zweimalige **„Handelsbeilage“** in **übersichtlicher Stoff-Gruppierung** mit fortlaufenden **tabellarischen Übersichten** der letzttagigen Vieh- und Getreidepreise, mit fachmännischen **Originalartikeln** über die **Marktlage,** mit **Statistiken** etc.

Beste künstlerische Illustration durch Textbilder und farbige Kunstbeilagen.

Feuilletons unterhaltenden und belehrenden Charakters aus dem weitesten Rahmen land- und volkswirtschaftlichen und sozialen Interesses.

Trotz der immer wachsenden grossen Verbreitung der „Deutschen Landwirtschaftlichen Presse“ gibt es noch viele Landwirte, die dieselbe nicht kennen. Ein derartiges grosses Organ aber, in dem die Landwirte ganz Deutschlands ihr führendes Zentralorgan für alle Bestrebungen zur Förderung in Wissenschaft und Praxis ihres Berufes besitzen, muss in die weitesten Kreise dringen, soll es segensreich wirken. —

Probenummern mit Handelsbeilage auf Verlangen umsonst und postfrei.

Druck von Friedrich Stollberg in Merseburg

